

## CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO

A época em que vivemos, o séc XX, é denominado como a era da informação, que vem proporcionando diversos avanços tecnológicos, principalmente nas áreas de computação e telecomunicações, por exemplo, como o desenvolvimento da Internet encurtando as distâncias no mundo todo, proporcionando um ambiente favorável para a globalização, sujeitando organizações, mercados e sociedades que mudem e se adequem a nova realidade rapidamente.

Diante deste novo cenário, o ambiente organizacional contemporâneo vem sendo impactado de maneira expressiva. A concorrência cada vez mais acirrada e o cliente exigindo qualidade, preço, atendimento e customização de produtos e serviços.

Mesmo as organizações públicas e/ou sem fins lucrativos têm tido a necessidade de mudar suas formas de atuação, em busca de flexibilidade, integração, dinamismo, objetividade, eficiência, eficácia e inovação em seus processos e funcionamento. O principal objetivo é o de aumentar o valor percebido e entregue para o público / sociedade, para seus “clientes” e outros importantes *stakeholders*.

Assim sendo, a busca por melhorias nos tem sido fortemente perseguida e enfatizada, uma vez que tais melhorias podem significar não apenas o sucesso das organizações e dos profissionais e colaboradores modernos, como também da própria existência e sobrevivência deles. Logo, a proposta deste trabalho será a criação de um modelo de Planejamento e Controle da Produção (PCP), com suporte de informações das áreas de Gestão da Qualidade Total (GQT), Engenharia Industrial (EI) e Organização do Trabalho (OT) - necessários para a viabilidade na implementação da proposta - na Instituição de Imunobiológicos da Fundação Oswaldo Cruz, Bio-Manguinhos, especificamente no setor produtor de kits reativos para diagnósticos, estratégica para a área de saúde de nosso país - principalmente para as áreas menos favorecidas e de maior dificuldade de ação de nosso poder público - sendo responsável pela produção de testes diagnósticos de Leishmaniose Canina, Humana, Dengue, Leptospirose, HIV e Chagas de alto impacto social, indispensável para melhorar continuamente e ampliar as ações de saúde pública.

## **1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO**

### **1.1.1 Objetivos Gerais**

- Analisar a situação atual do setor de produção de reativos, bem como os processos de PCP e os mais importantes;
- Buscar na literatura, referenciais bibliográficos de PCP, GQT e EI a fim de reunir as “ferramentas” necessárias;
- Propor novo modelo de PCP para o setor de reativos.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Descrever histórico de produção de reativos até os dias de hoje, bem como mostrar as características dos processos produtivos mais relevantes para área de PCP e seu desempenho;
- Apontar os principais problemas utilizando ferramentas de GQT, como gráfica espinha-de-peixe e pareto;
- Propor modelo híbrido de PCP, a fim de minimizar as falhas de produção existentes que levam aos atrasos das entregas dos kits;
- Indicar as principais ações a serem tomadas para melhoria do desempenho do DERED.

## **1.2. DELINEAMENTO DA PROPOSTA**

Primeiramente, para apoiar o tema da monografia, será feita uma revisão bibliográfica na área de PCP e assuntos afins, proporcionando ao leitor subsídios para o bom entendimento do trabalho. O conteúdo principal consiste em descrever o funcionamento do setor de reativos, evidenciando os principais problemas como alguns da área de engenharia industrial como, por exemplo, indefinição de roteiros, fluxos e layout confusos, variabilidade de processos e *leadtimes*, elevado grau de retrabalho dentre outros, e os de planejamento como falhas no gerenciamento e variabilidade de *leadtimes* de compra de materiais, dificuldade de promessa de prazos para a área comercial, falta de ferramentas para programação da produção, etc. Após essa etapa, será proposto um novo modelo de PCP, evidenciando a utilização de um sistema híbrido de MRPII com kanban mais

sequenciador APS / Preactor como também sugestões para minimização dos problemas relatados.

### **1.3. RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA**

O trabalho será de grande relevância para Bio-manguinhos que possui planos ambiciosos para área de reativos, no médio e longo prazo como, por exemplo: A construção de uma planta industrial, desenvolvimento de novos produtos e novas plataformas de tecnologia, aumento do fornecimento de kits para diagnósticos através da busca de novos mercados, como atendimento não só aos laboratórios públicos das redes CGLAB e PNDST/AIDS , como ao mercado interno privado podendo até mesmo exportar, logo gerando aumento de receita para a instituição. Em paralelo aos projetos existentes, como o de Arquitetura Integrada de Sistemas (AIS) de implantação de um sistema integrado *Enterprises Resources Planning (ERP)*, contribuirá fortemente para eliminação de perdas - retrabalhos, desperdícios e ineficiência dos processos produtivos – reduzindo custos, logo aumentando a lucratividade. Para a saúde pública é de extrema importância, pois são destinados ao controle de endemias, agravos da Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) e das doenças sexualmente transmissíveis (DST), aids. Logo são inúmeros os motivos para que ocorra este esforço para implantação de um novo modelo de PCP para o setor de reativos bem como a minimização dos problemas existentes na área.

## **CAPÍTULO 2 - BASE CONCEITUAL**

Neste capítulo tentarei subsidiar este trabalho lançando mão de conceitos de PCP e alguns conceitos de GQT e EI, bem como de algumas ferramentas de qualidade, baseando-me em autores de renome como Corrêa H. L.; Slack N.; Liker J.; Montgomery d.C.; Davis, M. entre outros.

### **2.1. TEORIAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - PCP**

#### **2.1.1. Funções do PCP**

A utilização e desenvolvimento do PCP deve-se principalmente a algumas questões básicas que as empresas se deparam com o início de suas atividades como: O que, quanto, em que tempo devo produzir e comprar e quais recursos utilizar. Baseado nestas questões Corrêa *et alli* descreve as principais funções que um sistema de administração de produção deve executar para que o PCP de uma empresa ocorra de maneira satisfatória, são elas:

- **Planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva da organização**

Neste caso, não só devemos planejar as necessidades futuras, como também, analisá-las de acordo com seus horizontes de tempo, custo, médio ou longo prazo – pois em se tratando de capacidade produtiva, pode-se demorar um pouco ou muito tempo para atingir o nível esperado, pode haver muito dispêndio de recursos financeiros e até mesmo diferentes níveis de flexibilização, ou seja, as decisões devem ser tomadas olhando diferentes aspectos a fim de chegar sempre as melhores soluções e evitar prejuízos que provavelmente serão irredutíveis.

- **Planejar os Materiais Comprados**

“... para que estes não cheguem nem antes nem depois, nem em quantidades maiores ou menores do que aquelas necessárias ao atendimento da demanda”.

(Corrêa *et alli*, 2001).

Planejar bem a compra da matéria-prima é útil para uma empresa ter condições de produzir com a qualidade desejada, atingir o nível esperado de produção, evitar desperdícios ou faltas, ter condições de competir no mercado com preço e reduzir seus custos de compra.

- **Planejar os níveis adequados de estoque de matérias-primas, semi-acabados e produtos finais nos pontos certos.**

Os níveis desses estoques devem estar adequados à necessidade estratégica de produção da empresa. Devem ser minimizados para que se evitem desperdícios e perdas, porém, devem atender um nível para se precaver das falhas que também são prejudiciais.

- **Programar atividades de produção para garantir que os recursos produtivos estejam sendo utilizados em cada momento nas atividades certas e prioritárias**

Como na maioria dos casos os recursos são escassos, devemos sempre pensar em utilizá-los da melhor maneira possível, ou seja, de uma forma que traga os maiores ganhos em todos os aspectos para a empresa. De que forma? Sabendo exatamente as prioridades, que dependendo do caso, da malha de produção, de clientes, ordens e outros, pode melhor resolver um problema de combinação de prioridades muito complexo.

- **Ser capaz de saber e de informar corretamente a respeito da situação corrente dos recursos (pessoas, equipamentos, instalações, materiais) e das ordens (de compra e produção).**

Para o bom funcionamento da cadeia de suprimentos, a informação deve percorrer livremente e todos os envolvidos nos processos devem ter seu acesso assim que estiver disponível.

Descritas e detalhadas as principais funções de PCP, precisaremos de sistemas e metodologias que suportem todas estas funções que garantam o melhor do desempenho em:

- Custo percebido pelo cliente
- Velocidade de entrega
- Confiabilidade de entrega
- Flexibilidade das saídas
- Qualidade dos produtos
- Serviços prestados ao cliente

## **2.2. SISTEMAS DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO**

Será feita neste momento uma breve descrição das principais metodologias e sistemas utilizados pelas empresas mundo a fora, que serão vistos no decorrer deste trabalho, são estes: MRPII – *Manufacturing Resources Planning*, STP – Sistema Toyota de Produção e os sistemas de programação com capacidade finita.

### **2.2.1. MRP – *Material Requirements Planning***

Para o melhor entendimento, será descrita a lógica do MRP – Planejamento de Necessidade de Materiais. É um sistema que de posse das informações de demanda, parâmetros do produto (tempos de produção, tamanho de lote, especificações...) matéria-prima e prazos de compra, calcula quando e quanto será necessária para a produção de produtos acabados, produção e aquisição de componentes. Logo de maneira generalizada é um sistema que calcula necessidade de materiais, para o momento certo e na quantidade certa, a fim de evitar faltas nem sobras de produtos e materiais. Os principais parâmetros de um produto que servirão de entrada para o MRP são: árvores de materiais – onde é detalhado cada material necessário para produção de um item ou lote de quantidade padrão, os leadtimes de produção, que são todos os tempos de produção de cada item ou lote padrão; e leadtime de compra, que são os tempos de aquisição de material desde a colocação do pedido no sistema até a chegada e armazenagem no almoxarifado, incluindo o tempo gasto de análise pelo controle de qualidade para liberação da mercadoria. Segue a figura abaixo, representando uma árvore de materiais, onde o item pai é uma lapiseira e os itens filhos são os componentes necessários para sua montagem:

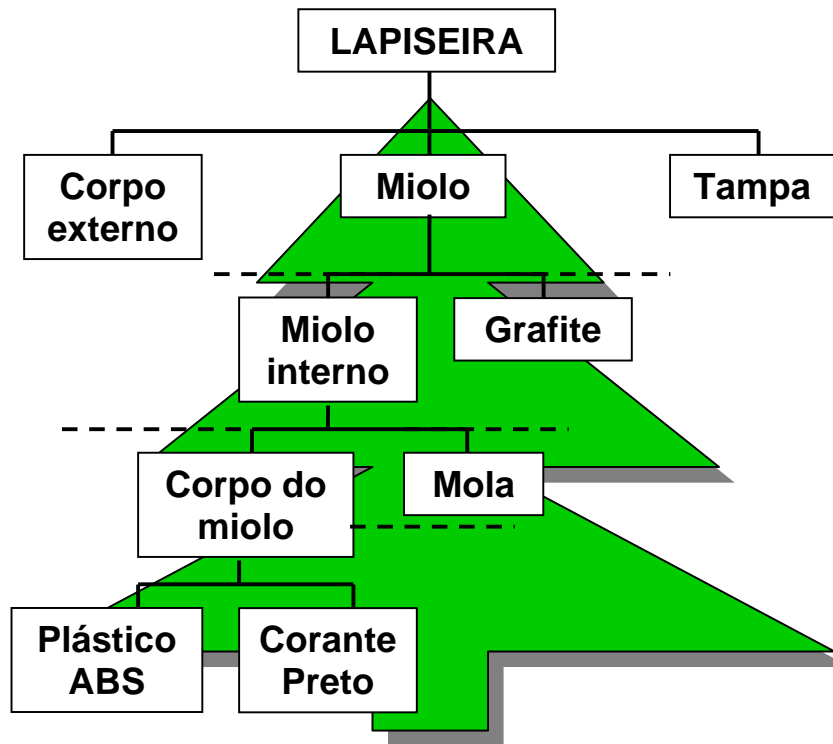


Figura 1: Árvore de materiais de uma lapiseira

Fonte: O autor

Segue abaixo, esquema de cálculo do MRP retirado da obra de Corrêa et alli:

**HOJE**

		▼							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Miol intern</b>	<b>Períodos</b>								
	<b>Necessidades brutas</b>	100			230	400		380	600
<b>Lote (mínimo)</b>	<b>Recebimento programado</b>		100						
	<b>Estoque projetado</b>	380	280	380	380	200	200	200	200
<b>LT</b>	<b>Recebimento ordens plan</b>				50	400		380	600
<b>ES</b>	<b>Liberção ordens planej</b>	50	400		380	600			

Figura 2: Esquema de registro básico do MRP

Fonte: Corrêa et alli (2001)

### **2.2.2. MRPII - *Manufacturing Resources Planning***

Após o entendimento do MRP, chegamos ao MRPII com a mesma lógica anterior somada com as informações de capacidade dos recursos, tendo em vista que estes não são de vida útil nem carga infinita devendo ser considerados. Porém, esta é uma visão bastante resumida e simplificada. A lógica do MRPII abrange vários aspectos. Segundo Corrêa *et alli* é mais do que apenas MRP com cálculo de capacidade. Há uma lógica estruturada de planejamento implícita no uso do MRPII, que prevê uma seqüência hierárquica de cálculos, verificações e decisões, visando chegar a um plano de produção que seja viável, tanto em termos de disponibilidade de materiais, como de capacidade produtiva.

Iremos antes citar o que descreve Corrêa *et alli* para os principais cadastros que o sistema utiliza para ser parametrizado:

- Cadastro mestre de item: código, descrição, unidade de medida, leadtimes, estoque de segurança, etc.
- Cadastro de estrutura de produto: ligações entre “pais” e “filhos”, quantidades necessárias dos itens “filhos” por unidade dos itens “pais”, datas de início e término de validade, etc.
- Cadastro de locais: de armazenagem dos itens
- Cadastro de centros produtivos: código, descrição, turnos, etc.
- Cadastro de calendários
- Cadastro de roteiros: seqüência de operações, leadtimes de produção, ferramental necessário, etc.

Logo, para cada nível hierárquico, existem vários módulos que serão descritos abaixo:

#### **2.2.2.1. MRP / CRP**

Este módulo é responsável por gerar um plano detalhado de materiais e de capacidade. O processamento inicia com o *input* do Plano Mestre de Produção que será visto mais adiante, onde é informada a quantidade lotes de produtos acabados a serem



produzidos, bem como seus respectivos horizontes de tempo. Logo, é feito um cálculo de necessidades de materiais, checagem de estoque e parâmetros para que possam ser processadas as ordens de produção. Este módulo tem o reforço do CRP (*capacity requirements planning*), que tem a função de calcular as capacidades dos recursos disponíveis, também baseado nos parâmetros e cadastros do sistema, para que se identifique a viabilidade de execução das ordens. O CRP necessita principalmente que as informações dos centros produtivos, roteiros e tempos estejam fidedignos e atualizados, para calcular as capacidades com o mínimo de desvio possível. Logo, para que a produção ocorra sem “incêndios”, todas as informações necessárias devem estar disponíveis e corretas, pois as ferramentas MRP / CRP irão fazer seus cálculos baseados nos *inputs* dados. Por este motivo, empresas que possuem malha produtiva muito complexa e com muita restrição, poderão ter problemas com a adesão do MRPII.

Esta etapa do sistema é onde ocorre o nível mais baixo do planejamento, sendo denominado por Corrêa *et alli* como motor do sistema e responsável por desagregar as decisões tomadas no bloco de “comando”, gerando decisões desagregadas nos níveis requeridos pela execução, ou seja, o que, quanto e quando produzir e/ou comprar, além das decisões referentes à gestão da capacidade de curto prazo.

#### **2.2.2.2. MPS / RCCP**

“É o responsável por elaborar o plano de produção de produtos finais, item a item, período a período, que é o dado de entrada para o MRP” (Corrêa, 2001).

As principais informações para que sejam tomadas as decisões no MPS /RCCP (*rough cut capacity planning*) são: Posição dos estoques inicial e final de produto acabado, a previsão de demanda mais os pedidos firmes, a política de estoques, ou seja, qual estratégia será adotada pela empresa para o nível de estoques, como prazo de cobertura ou estoque mínimo, contra pedido, etc. O plano de produção agregado que é traçado numa instância anterior chamada de S&OP (*sales and operations planning*), na fase de formulação da estratégia, que trata do planejamento a longo prazo, e por ser agregado, ocorre por famílias de produtos. Logo o MPS (*master production schedule*) é um

planejamento a curto e médio prazo e por produtos *sku* , sendo que as decisões tomadas devem estar coerentes com o plano de produção agregado.

O RCCP é similar ao CRP, porém difere por apoiar o MPS e por tratar de capacidade de uma forma mais ampla e focar nos recursos críticos, gargalos ou aqueles que sejam difíceis de ampliar a capacidade. A idéia é, caso haja algum problema no CRP, não precisar voltar ao MPS para replanejar, deixando ao CRP só aqueles ajustes corriqueiros e de rotina, possíveis de intervenção.

### **2.2.2.3. Gestão da Demanda**

“É mediante a função de gestão da demanda que a área de vendas/marketing insere as informações do mercado no processo de planejamento MRPII. Inclui várias atividades, como previsão, cadastramento de pedidos, promessa de data de entrega, serviço ao cliente, distribuição física e outras atividades que envolvem contato com os clientes”.(Corrêa, 2001).

A gestão de demanda é vital para o sistema como todos os módulos, pois são as informações das necessidades dos clientes, produtos, quantidades, prazos e implicará diretamente em todos os atributos de desempenho já vistos anteriormente como atendimento com rapidez, qualidade, custos, etc.

Corrêa (2001) enumera os requisitos principais para uma boa gestão da demanda:

- Habilidade para prever a demanda: Análise da demanda histórica para auxiliar e verificar sua tendência, variações e comportamentos. Promoções, liquidações, clima, condições econômicas podem influenciar a demanda.
- Canal de comunicação com o mercado: De grande importância, pois trás para empresa informações em tempo real de como a demanda irá se comportar, de quais serão as necessidades dos clientes, ajudando na antecipação das ações propondo esforços para prever o que será pedido.
- Habilidade de prometer prazos: Importante, pois garante o desempenho de confiabilidade de entrega, ajudando na boa imagem da empresa.

- Habilidade de priorização e alocação: Pois devido à escassez de recursos, muitas vezes será necessário optar por qual ordem e cliente deve ser atendido prioritariamente.

#### **2.2.2.4. SFC / COMPRAS**

São os responsáveis por garantir que o plano de materiais detalhado seja cumprido da forma mais fiel possível... O módulo SFC, ou controle de chão de fábrica, é o responsável pela sequenciação das ordens, por centro de produção, dentro de um período de planejamento e pelo controle de chão de fábrica (Corrêa, 2001), também se baseia basicamente em produção job shop, que se caracteriza como uma produção de arranjo físico funcional, longos leadtimes, produtos em processo de nível elevado e busca de alto índice de utilização de equipamentos.

O SFC inicia sua atividade com a liberação da ordem programada com o chão de fábrica. Logo os materiais efetivamente gastos na produção, tempo de processamento de cada operação e controle de utilização dos recursos são medidos para a comparação real x planejado.

O módulo de compras tem a função de gerenciar as ordens de compras de materiais, fazendo a interface entre PCP e fornecedores. Suas principais funcionalidades são: Negociações de entrega, abertura, acompanhamento e fechamento da ordem de compra; avaliação de desempenho de fornecedores, *follow up* de compras, avaliação de compradores e suporte à transferência eletrônica de informações (EDI).

#### **2.2.2.5. S&OP**

Planejamento responsável pelas decisões de níveis mais altos da empresa, mais agregadas, de longo prazo do negócio, envolvendo basicamente a alta direção, diretoria e superintendência.”Estas decisões podem ser referentes à contratação e/ou demissão de mão-de-obra, aquisição de equipamentos, ampliação de linhas de produção, ativação e desativação de unidades fabris, entre outras...” (Corrêa *et alli*, 2001).

Por se tratar de planejamento de longo prazo é considerado num maior nível de agregação das informações, ou seja, famílias de produtos ao invés de produtos específicos, períodos maiores como, por exemplo, bimestres, semestres e anos. O S&OP também se caracteriza por unir todas as áreas da empresa como manufatura, marketing, finanças, engenharia, dentre outras, para que sejam tomadas decisões coerentes com a estratégia da empresa e fazendo com que todas as áreas “caminhem” num mesmo sentido. O resultado do S&OP...é um conjunto de planos coerentes que servirão de metas a serem perseguidas pelas áreas envolvidas (Corrêa et alli, 2001).

Após uma breve explicação de cada módulo e entrada do MRPII, segue abaixo um esquema representativo do funcionamento do sistema:

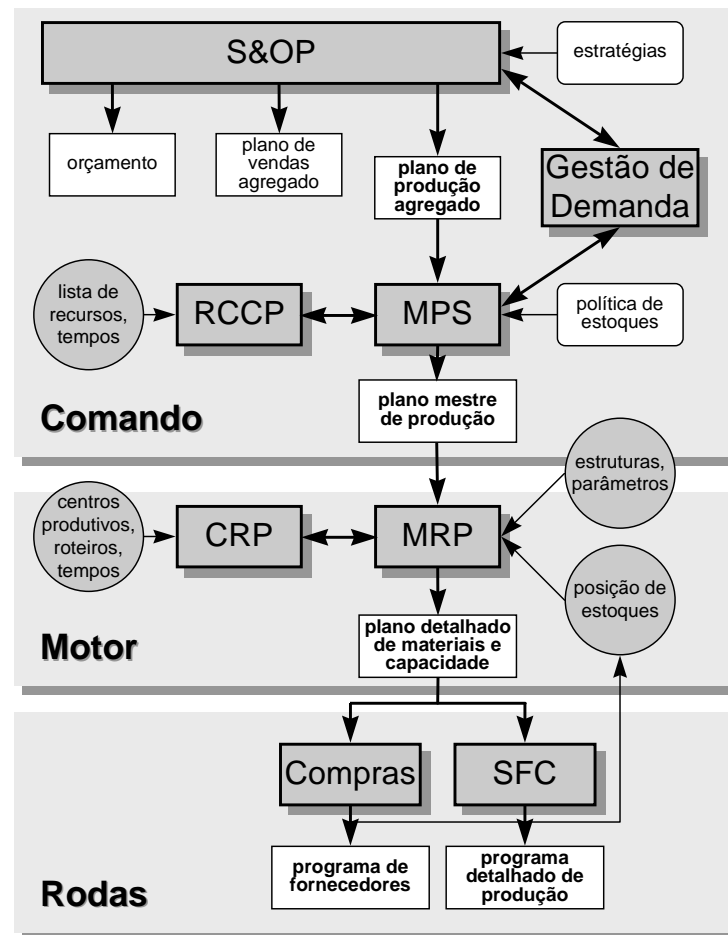
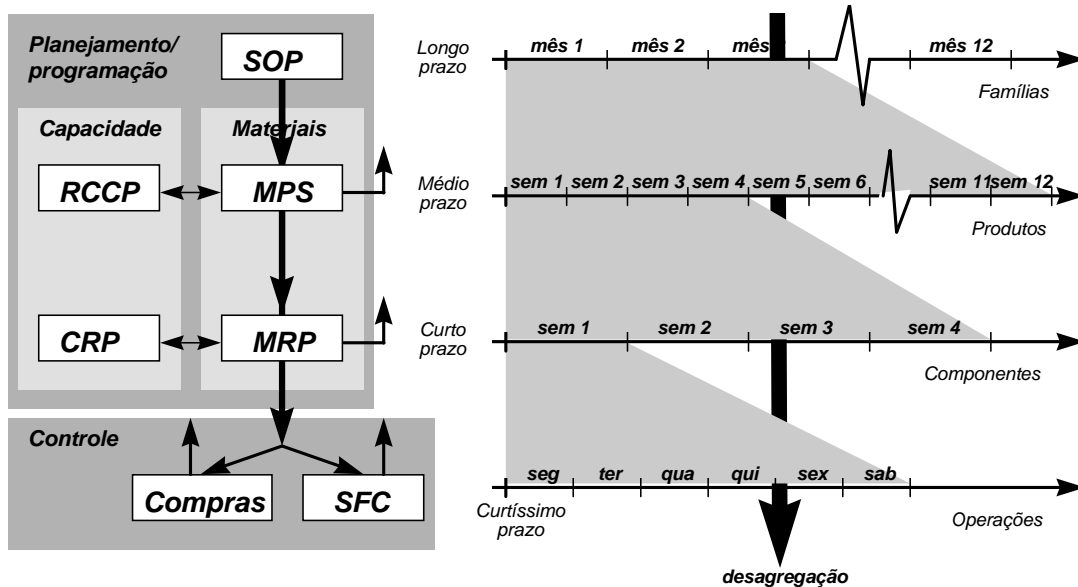


Figura 3: Sistema MRPII

Fonte: (Corrêa et alli, 2001).

De acordo com a figura abaixo podemos evidenciar os níveis hierárquicos entre os módulos do MRPII e as principais entradas e saídas de cada etapa do sistema:



**Figura 4: Estrutura Hierárquica do MRPII**

Fonte: (Corrêa *et alli*, 2001).

Iremos descrever agora um pouco sobre a lógica do STP.

### 2.2.3. O SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)

O STP é uma filosofia de negócios que se apóia na busca contínua de competitividade empresarial, que foca basicamente em redução de custos, alta qualidade de produtos e menor *leadtime* de produção. Para alcançar todos esses objetivos o Sistema Toyota de Produção reúne inúmeras técnicas, ferramentas e conceitos que foram sendo construídos ao longo dos anos, podendo também ser chamado de Sistema de Produção Enxuta, que não deve ser encarado apenas como um “pacote” completo que será implementado e dará resultados, mas sim como uma filosofia, um conjunto de princípios que deve ser aplicado diariamente no chão de fábrica, estudada a fundo, para melhor ser implementada no cenário o qual uma empresa está inserida.

O STP ganhou grande notoriedade a partir da grave crise do petróleo em 1973, onde o ambiente favorecia apenas as empresas com elevado grau de competitividade. Antes

desse período, devido ao tamanho da demanda, as empresas se preocupavam em produzir cada vez mais, mantinham estoques elevados, processos com *leadtimes* extensos, etc, seguindo os princípios tradicionais da Administração da Produção, baseada na lógica taylorista / fordista (chamado Just in Case). Os preços que chegavam aos consumidores eram calculados da seguinte forma:

$$\text{PREÇO} = \text{CUSTO} + \text{LUCRO}.$$

Logo, eles repassavam para os clientes a margem de lucro pretendida, mais o custo que acumulavam com seus processos que por sua vez poderiam ser ineficientes.

Com a retração da demanda devido à crise, acirrou a competição dos mercados, com a exigência de produtos com maior qualidade, os consumidores tiveram maior poder de escolha do preço. O STP adotava o conceito, que era a base para todos seus princípios, chamado de “Princípio do Não-Custo”. A lucratividade da empresa era determinada pela seguinte fórmula:

$$\text{PREÇO} - \text{CUSTO} = \text{LUCRATIVIDADE}$$

Se o preço era dado pelo mercado, a única forma das empresas serem competitivas seria a redução de custos, porém sem perder a qualidade.

Existem dois pilares que sustentam o STP: Just-in-time e Automação, que direcionam a busca pela melhoria contínua da qualidade de processos e produtos, e redução de custos através de redução de perdas.

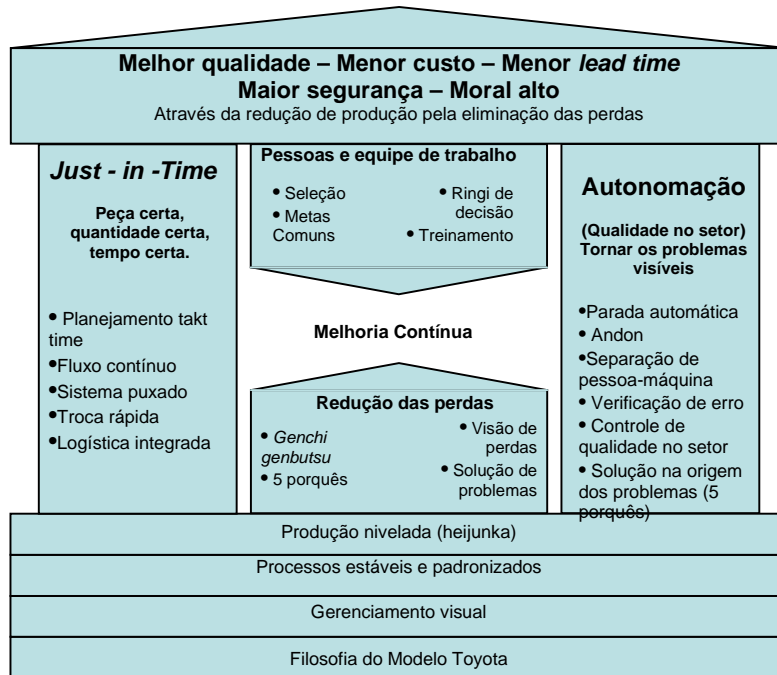
O Just-in-time sugere, de forma resumida que determinado produto deve ser produzido na quantidade certa, no tempo certo e com a qualidade certa.

Automação, segundo Liker (2005). :

“... que essencialmente significa nunca deixar que um defeito passe para a próxima estação e liberar as pessoas, das máquinas – automação com um toque humano”.

Onde a operação é interrompida pelo operador ou pela máquina quando ocorrer uma situação adversa, uma falha no processo.

Segue abaixo figura que melhor ilustra a definição desses dois pilares e sua importância para o STP:

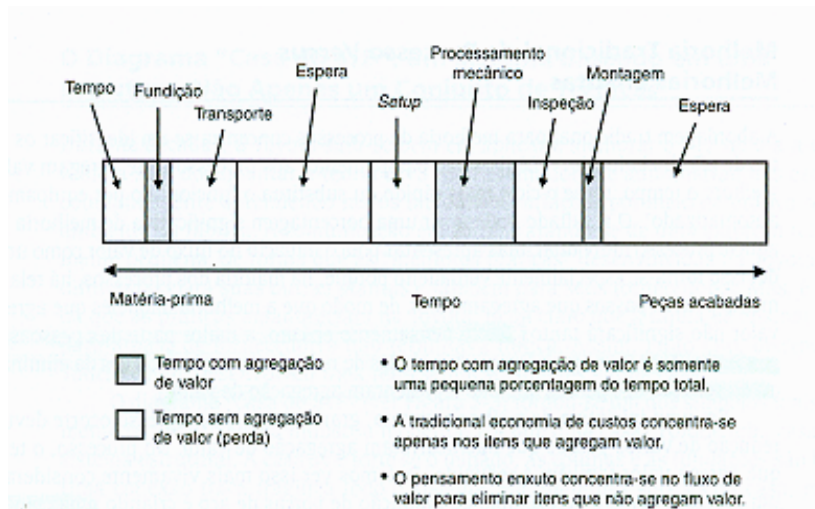


**Figura 5: O Sistema Toyota de Produção**

Fonte: Adaptado de Liker, Jeffrey K. (2005).

### 2.2.3.1 AS SETE PERDAS DO SISTEMA TOYOTA:

De acordo com o sistema, tudo aquilo que não agrega valor ao processo ou produto, é denominado de perda. Fica mais fácil distinguir o que agrega ou não, se nos colocarmos na posição do cliente. Por exemplo, a montagem de um automóvel, os recursos eletrônicos que vão sendo incorporados passo a passo ao produto são facilmente identificáveis pelo cliente, porém a forma como eles transitam e se movimentam e ficam armazenados na fábrica não. Pode-se ser exemplificado pela figura abaixo:



**Figura 6: Perdas em um sistema de valor**

Fonte: Liker, Jeffrey K. (2005).

Segue abaixo os sete tipos de perdas identificados pela Toyota:

- Superprodução: Produção excessiva, antecipada e acima de demanda existente.
- Transporte: Movimentação não agrega valor, pois não altera a forma do produto.
- Espera: Parada de postos de trabalho, funcionários que esperam a atividade de outro, ociosidade por falta de material, setup de equipamentos, etc.
- Processamento: Ineficiência do processo, baixos resultados, baixa qualidade, ou até mesmo qualidade superior à necessária.
- Estoque: Excesso de produtos em estoque, matérias-primas. Serve apenas para encobrir ineficiências e falhas de processos, causando lead-times mais longos, produtos danificados, custo de armazenagem e movimentação de estoques.
- Movimentos: Que os trabalhadores fazem mas são desnecessários
- Defeitos: De peças, produtos acabados, matéria-prima, gerando descarte, retrabalhos, queda de qualidade.



Para reduzir e até eliminar todas as perdas descritas acima, o STP apóia-se em 14 princípios pertinentes a sua filosofia, descritos por Liker (2005) abaixo:

- 1- Basear as decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo.
- 2- Criar um fluxo de processo contínuo para trazer problemas à tona
- 3- Usar sistemas puxados para evitar a superprodução
- 4- Nivelar a carga de trabalho (heijunka). “Trabalhar como tartaruga e não como a lebre”
- 5- Construir uma cultura de parar e resolver os problemas, obtendo a qualidade logo na primeira tentativa.
- 6- Tarefas padronizadas são a base para a melhoria contínua e a capacitação dos funcionários
- 7- Usar controle visual para que nenhum problema fique oculto
- 8- Usar somente tecnologia confiável e completamente testada que atenda aos funcionários e processos
- 9- Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, que vivam a filosofia e a ensinem aos outros.
- 10- Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa
- 11- Respeitar sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando ajudando-os a melhorar
- 12- Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (genchi genbutsu)
- 13- Tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções; implementá-las com rapidez.
- 14- Tornar-se uma organização de aprendizagem através da reflexão incansável (hansei) e da melhoria contínua (kaizen)

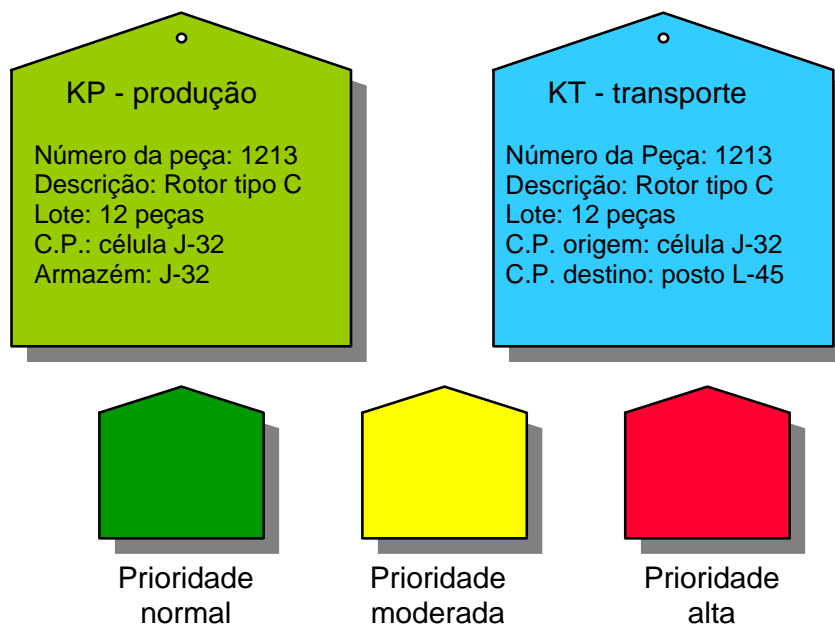
Todos os princípios listados acima são muito importantes, mas daremos um enfoque maior ao quatro, tratando do sistema kanban, um dos componentes da proposta desse trabalho. Indiretamente, se analisarmos cuidadosamente, muitos dos ensinamentos acima

serão também adotados neste estudo, servindo de grande valor para eliminação das falhas que ainda serão descritas.

### 2.2.3.2 Sistema puxado Kanban

“Sistema manual e autoregulado que objetiva controlar o fluxo de material. Os trabalhadores fabricam os produtos apenas quando ocorrem necessidades nas operações à jusante, criando um sistema ‘puxado’ em toda fábrica”.(Davis, M. 2001).

Existem dois tipos de kanban: O de produção, que autoriza a produção de um lote e o de movimentação, que autoriza a retirada do local de armazenagem do lote e envio a área de necessidade.



**Figura 7: kanban de produção e de transporte**

Fonte: Corrêa *et alli*, 2001.

Não podemos esquecer que mesmo o kanban sendo um excelente sistema de organização de estoques, deve ser reduzido e eliminado, pois excesso de estoque é igual à perda, logo deve ser reduzido a zero e que a situação ideal seria aquela, segundo Liker (2005), em que os produtos apareceriam exatamente quando se tornassem necessários para o cliente.

#### **2.2.4. Sistemas Híbridos**

“São sistemas de administração da produção que têm elementos de mais do que uma lógica básica (e.g., JIT, MRPII ou sistemas de programação de produção com capacidade finita” (Corrêa *et alli*, 2001)).

O principal motivo das empresas fazerem uso desses sistemas mesclados, é extrair o que de melhor oferecem suas diferentes lógicas e metodologias, para o melhor funcionamento das empresas, adequando suas diferentes áreas aos que melhor correspondem suas necessidades.

##### **2.2.4.1. MRPII + STP (JIT)**

Será evidenciado agora onde cada sistema complementa o outro. O MRPII se destaca no planejamento de nível mais alto, ou seja, nos prazos mais longos e nas informações de caráter mais agregado. O planejamento de materiais também é bastante satisfatório. Nas funções de nível mais baixo, como a gestão de chão de fábrica, o sistema JIT/KANBAN, torna-se mais indicado.

O funcionamento do híbrido segundo Corrêa (2001) é da seguinte forma: O MRPII representaria a estrutura de planejamento futuro de longo e médio prazo e seria responsável pela gestão (planejamento e controle) de matérias-primas e componentes. A gestão detalhada (programação de curtíssimo prazo e controle) de fábrica ficaria então por conta das ferramentas do JIT (Kanban ou outro método visual)...O MRPII, por meio dos módulos MPS/RCCP, apóia a decisão de produção dos produtos finais, inclusive verificando a viabilidade quanto à capacidade de produção dos produtos finais, inclusive verificando a viabilidade quanto à capacidade (grosso modo), para que façamos a programação da montagem final. A partir desta, o JIT/ Kanban “puxa” a produção dos componentes por meio das diversas etapas de produção, até a retirada dos materiais do estoque de componentes. Nas situações em que os fornecedores não estão integrados ao sistema JIT/Kanban, o MRPII, por meio do módulo MRP, pode gerar as ordens de compra de componentes e matérias-primas, a partir de uma lista de materiais simplificada, na qual os itens controlados pelo Kanban seriam marcados como itens fantasmas.

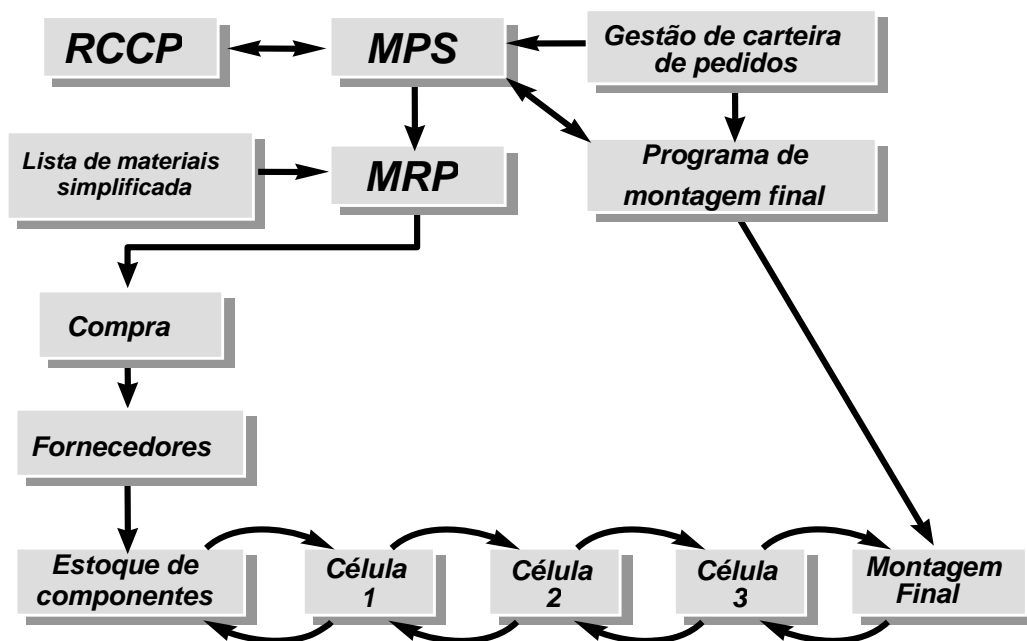


Figura 8: Representação esquemática de um sistema híbrido MRPII / STP

Fonte: Corrêa *et alli*, 2001.

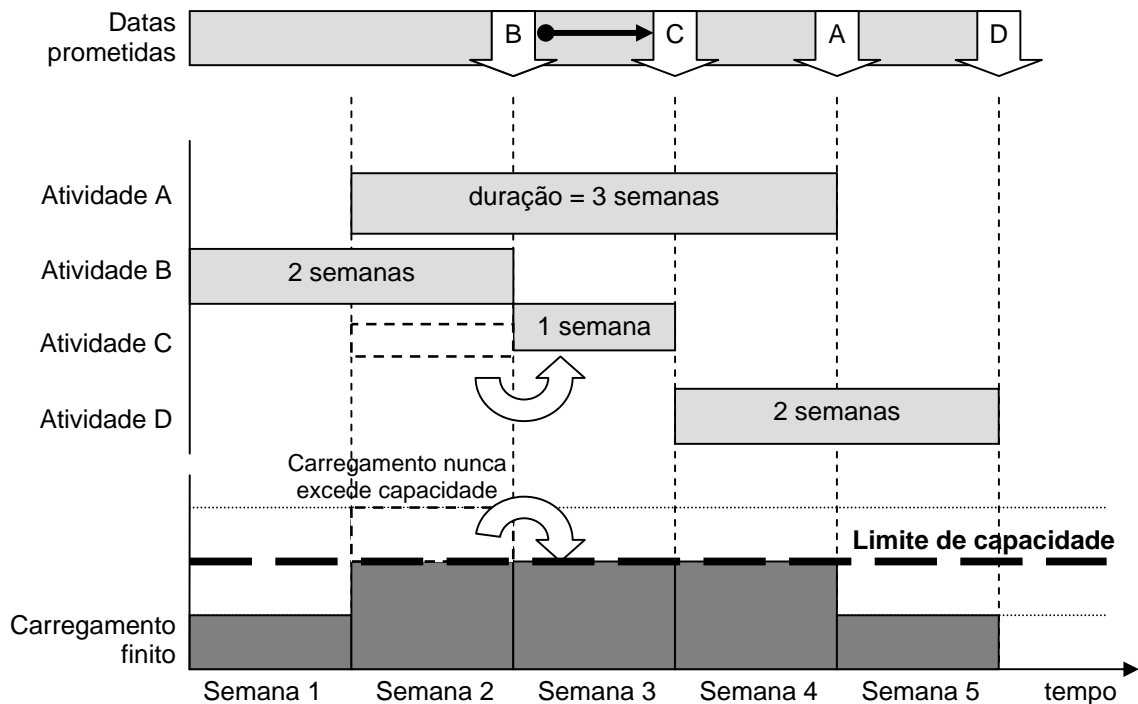
Vale lembrar que a gestão das operações e/ou materiais deve ser feita por um ou outro sistema, caso ocorra nos dois, haverá duplicidade das ações, implicando em desperdícios e ineficácia da operação. Uma solução, por exemplo, onde o JIT controla operações, os resultantes poderão fazer parte da árvore de produtos, porém como itens fantasmas, ou seja, não serão geradas demandas a eles pelo MRP.

“... os itens resultantes das operações que serão controlados via JIT muitas vezes farão parte da estrutura de produtos da base de dados do MRPII. A solução é marcá-los na base de dados do MRPII como itens fantasmas” (Corrêa *et alli*, 2001).

#### 2.2.4.2. MRPII + SISTEMA DE PROGRAMAÇÃO COM CAPACIDADE FINITA

Para fábricas que tenham uma malha produtiva muito complexa, onde a capacidade produtiva seja o principal recurso limitante, o módulo do MRPII de controle de chão de fábrica ou SFC não se adequa devidamente, podendo ser substituído de maneira mais satisfatória por um sistema de programação com capacidade finita. Para os problemas de

complexidade de roteiros extremamente flexíveis e não repetitivos, utilização de matrizes de *set up*, tempo como critério diferencial e problemas de alocação de recursos, os sequenciadores de produção respondem melhor a essas restrições. Funciona de acordo com os parâmetros estabelecidos, alocando e sequenciando as operações uma a uma a fim de atingirem todo o processo o qual é pertinente.



**Figura 9: esquema de alocação de ordens em programa de sequenciamento finito de produção**

Fonte: Corrêa , 2004

O funcionamento do MRPII + sequenciador se dá da seguinte forma:

“A partir do plano de materiais gerado pelo MRPII, por meio de seu módulo de MRP, são gerados para determinado número de períodos de planejamento os programas de produção por período. A partir deste programa, que não considera as complexidades de alocação e programação fina descritas na lista do item anterior, os sistemas de programação finita consideram determinado número de períodos à frente, tomam suas ordens e, desconsiderando o sequenciamento sugerido pelo MRP, refazem este sequenciamento conforme seus algoritmos... gerando um novo programa, resultado da simulação da passagem das ordens pelo sistema produtivo”.(Corrêa *et alli*, 2001).

O MRPII deve ser retroalimentado para gerar um novo plano de materiais que se enquadrem no novo planejamento feito pelo sequenciador.

## **CAPÍTULO 3 - Métodos de Análise e Solução de Problemas**

Seguindo o sugerido na proposta deste trabalho, serão explicitadas algumas ferramentas de melhoria de qualidade que poderão ser usadas para diagnosticar e encaminhar a solução de problemas no setor de reativos. Primeiramente irei descrever alguns conceitos:

- **Qualidade:** Significa segundo Montgomery, D.C (2001) como adequação para uso e é inversamente proporcional à variabilidade (não desejada ou não danosa). Logo se a variabilidade nas características importantes de um produto decresce, a qualidade do produto aumenta. Em Montgomery, D.C , Garvin (1987) deu uma contribuição para o melhor entendimento, fazendo menção às dimensões de qualidade:
- **Desempenho:** O produto realizará a tarefa pretendida?
- **Confiabilidade:** Qual a frequência de falhas do produto?
- **Durabilidade:** Quanto tempo o produto durará?
- **Assistência técnica:** Qual a facilidade para se consertar o produto?
- **Estética:** Qual a aparência do produto?
- **Característica:** O que o produto faz?
- **Qualidade percebida:** Qual a reputação da companhia ou de seu produto?
- **Conformidade com Especificações:** O produto é feito como o projetista pretendia?

Uma outra definição de grande importância é a de Melhoria da Qualidade: É a redução da variabilidade nos processos e produtos (Montgomery, D.C 2001).

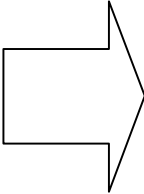
### **3.1. FERRAMENTAS DE MELHORIA DE QUALIDADE**

Neste trabalho serão utilizadas algumas técnicas de análise e melhoria de qualidade, importantes para uma pré-avaliação dos processos estudados. Dentre as várias ferramentas existentes da literatura de qualidade, serão utilizadas as que seguem abaixo:

### 3.1.1 Gráfico de Pareto

Tem como maior finalidade, baseado em uma lista de ocorrências, separar o que é importante e o que é pouco importante. O propósito do diagrama de Pareto é distinguir as questões “pouco vitais” das “muitas triviais”. É baseada no fenômeno que ocorre frequentemente de relativamente poucas causas explicarem a maioria dos defeitos. (Slack, N. 1996).

FORNECEDOR	QUANTIDADE DE DEFEITUOSOS
A	1
B	3
C	2
D	39
E	3
F	4
G	18
H	1
I	2
J	1
K	12
L	2
M	6
N	1
O	58



FORNECEDOR	QUANTIDADE DE DEFEITUOSOS	PARTICIPAÇÃO INDIVIDUAL (%)	PARTICIPAÇÃO ACUMULADA (%)
O	58	37,91	37,91
D	39	25,49	63,40
G	18	11,76	75,16
K	12	7,84	83,01
M	6	3,92	86,93
F	4	2,61	89,54
B	3	1,96	91,50
E	3	1,96	93,46
L	2	1,31	94,77
C	2	1,31	96,08
I	2	1,31	97,39
A	1	0,65	98,04
J	1	0,65	98,69
H	1	0,65	99,35

**Figura 9a: relação de defeitos/ fornecedores utilizados em um gráfico de Pareto**

Fonte: Corrêa, 2004



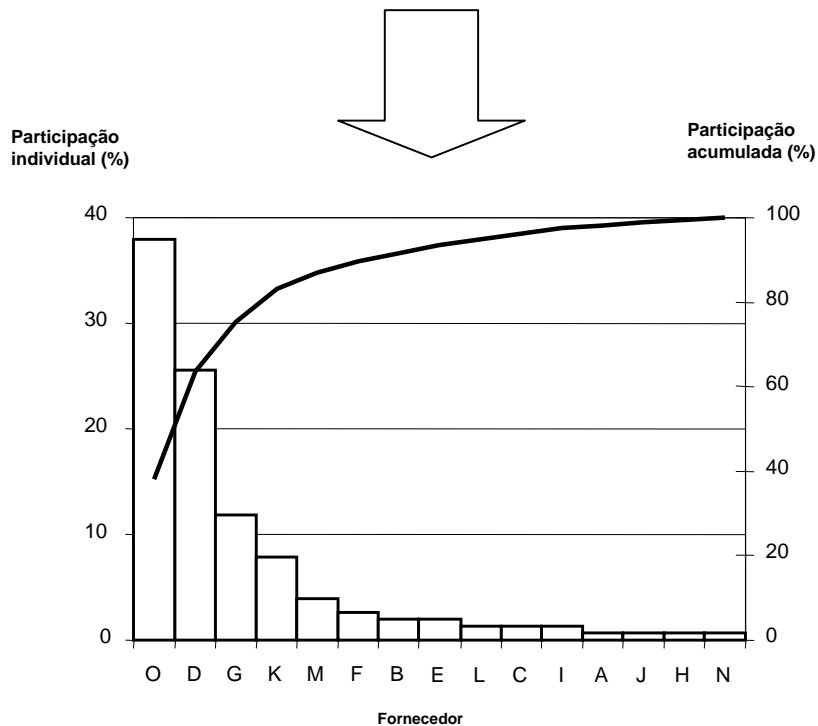


Figura 9b: gráfico de pareto

Fonte: Corrêa, 2004

Logo, desta forma é possível priorizar dentre várias ocorrências, aquelas que mais reduzem os lucros da empresa, prejudicam o bom andamento dos processos, que influenciam negativamente determinando na má qualidade de um produto, etc.

### 3.1.2 Diagrama de Causa-Efeito

São também conhecidos como diagramas “espinha de peixe” ou “ishikawa”. Eles buscam identificar todas as causas potenciais para reincidência de um defeito ou uma falha. Primeiramente, são identificadas as causas principais. Então, para cada causa, pergunta-se “Por quê?”, até qual a causa-raiz da categoria seja identificada. (Davis, Mark M, 2001).



Figura 10: Diagrama Causa-Efeito

Fonte: O autor

## **CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO DO CASO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL**

### **4.1.BIO-MANGUINHOS**

Criada em 1976, a Unidade Bio-Manguinhos teve sempre bem claras e firmes suas premissas e sua missão até os dias de hoje, que é a de contribuir para a melhoria dos padrões de saúde pública brasileira. Em sua linha de produtos ofertados podemos listar vacinas pediátricas tradicionais e vacinas para aplicação em áreas geográficas endêmicas, reativos e insumos para diagnóstico laboratorial e biofármacos. Hoje a Unidade já é o maior fornecedor de vacinas do Ministério da Saúde, atingindo uma posição estratégica para o país de independência das vacinas demandadas e única produtora em alguns kits reagentes para determinadas doenças. Bio-Manguinhos vem fazendo pesados investimentos em pesquisa e novas tecnologias ao longo dos anos para se fortalecer e dar suporte aos seus compromissos com a saúde pública brasileira. Pode-se resumir abaixo, um histórico em ordem cronológica dos principais acontecimentos que evidenciam o crescimento da unidade assim como a busca contínua de promoção de saúde pública.

#### **Histórico de Bio-Manguinhos**

- 1976 - Criação do Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos;
- 1980 - Assinatura do Protocolo das Discussões Sobre Cooperação Técnica para o Projeto Produção de Biológicos desenvolvido em Bio-Manguinhos com o apoio técnico de instituições de pesquisa japonesas. Esta parceria possibilita a transferência para Bio-Manguinhos de tecnologia de produção da vacina contra o sarampo do Instituto Biken e da vacina contra a poliomielite do Instituto de Pesquisa de Poliomielite do Japão;
- 1985 - Fim da dependência brasileira de importação de soros e vacinas através do lançamento do Programa de Auto-suficiência Nacional em Imunobiológicos;
- 1990 - Início da construção da nova planta industrial de Bio-Manguinhos;
- 1998 - Inauguração do Centro de Processamento Final de Imunobiológicos;
- 1999 - Início da produção de vacina contra HIB, através de acordo de transferência de tecnologia com a SmithKline;

- 2000 - Firmado acordo para transferência de tecnologia da vacina contra rubéola com instituto Biken
- 2001 - Certificação nacional de Boas Práticas de Fabricação da vacina contra febre amarela;
- 2003 - Assinatura de acordo de transferência de tecnologia da vacina Tríplice Viral - contra sarampo, rubéola e caxumba;
- 2004 - Recorde de exportação de vacinas contra febre amarela, Bio-Manguinhos fecha acordo com Cuba para a transferência de tecnologia para produção de biofármacos, presidente da República inaugura o Centro de Produção de Antígenos Bacterianos Charles Merieux, firmado acordo para transferência de tecnologia com a empresa americana Chembio para produção de testes rápidos para diagnóstico de HIV 1 e 2;
- 2005 - Os novos testes rápidos para diagnóstico de HIV 1 e 2 são disponibilizados para o Programa Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis e Aids (DST/AIDS);
- 2006 – Dá-se início grande projeto reestruturação de processos e sistemas, estudo de implementação de ERP, denominado projeto AIS.

Abaixo seguem os principais produtos:

- **Vacinas** → Contra febre-amarela, poliomielite, DTP (Difteria, Tétano e Coqueluche) + Hib (Haemophilus Influenzae);
- Testes Diagnósticos** → Elisa Dengue, IFI Leishmaniose Canina, Elisa (*Enzyme Lynked Immuno Assay*) Leishmaniose Canina, IFI Leishmaniose Humana, Elisa Leptospirose, Elisa Chagas, Montenegro, IFI HIV e Teste Rápido para HIV;
- **Biofármacos** → Eritropoetina humana e Interferon alfa 2bhumano recombinantes

#### **4.2. DEPARTAMENTO DE REATIVOS PARA DIAGNÓSTICOS**

O DERED é o departamento de Bio-Manguinhos responsável pela produção dos kits reativos e insumos para diagnósticos, distribuindo mais de dois milhões de testes para todo

o país, de acordo com os dados de 2006. É subdividido em setores dentre os quais quatro mais importantes: Protozoários (SEPRO), Bactérias e Recombinantes (SEBRE), Células e Vírus (SECVI), Insumos e Conjugados (SEICA). A produção dos kits está apresentada da seguinte forma:

<b>SEBRE</b>	Kit p/diagnóstico da <b>Leptospirose por ELISA - Ensaio Imunoenzimático 96 reações</b> Kit p/diagnóstico da <b>Leptospirose por ELISA - Ensaio Imunoenzimático 192 reações</b>
<b>SEPRO</b>	Kit p/diagnóstico da <b>Leishmaniose Humana por Imunofluorescência 600 reações</b> Kit p/ diagnóstico da <b>Leishmaniose Canina por Imunofluorescência 2000 reações</b> ELISA - Ensaio Imunoenzimático para <b>Leishmaniose Canina 384 reações</b> ELISA - Ensaio Imunoenzimático para <b>Doença de Chagas 384 reações</b> Kit para o diagnóstico da <b>Doença de Chagas por Imunofluorescência 600 reações</b> ELISA - Ensaio Imunoenzimático para <b>Doença de Chagas Recombinante 384 reações</b>
<b>SECVI</b>	Kit p/diagnóstico de <b>HIV por Imunofluorescência 500 reações</b> <b>Teste rápido de HIV 20 reações</b> ELISA - Ensaio Imunoenzimático para <b>Dengue 96 reações</b> ELISA - Ensaio Imunoenzimático para <b>Dengue 384 reações</b>
<b>SEICA</b>	Conjugado <b>anti-humano/FITC</b> Conjugado <b>anti-cão/FITC</b> Conjugado <b>anti-IgM humana/HRP</b> Conjugado <b>anti-humano/HRP</b> Conjugado <b>anti-cobaio/HRP</b> Conjugado <b>anti-cão/HRP</b> Conjugado <b>anti-den1; anti-den2; anti-den3/HRP</b>

São três as metodologias utilizadas para os testes: Imunofluorescência, Elisa e “Teste rápido. Poderemos conhecer melhor todas as informações dos kits e metodologias utilizadas através das bulas disponíveis no endereço: <http://www.bio.fiocruz.br/interna/reativos.htm>



**Figura 11: foto do kit Teste Rápido para HIV**

Fonte: Adaptação de Ferreira, 2005

#### **4.2.1. Demanda**

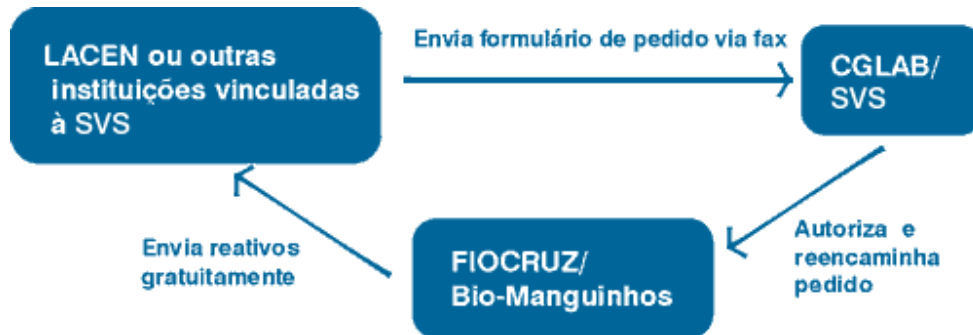
A demanda dos reativos se dá apenas para instituições públicas, principalmente por dois grandes convênios: Secretaria de Vigilância Sanitária e Coordenação de Vigilância Sanitária de doenças sexualmente transmissíveis e AIDS (SIAD -Síndrome de Imunodeficiência Humana Adquirida); ambos vinculados ao Ministério da Saúde.

O convênio SVS MS BioManguinhos é realizado através da CGLAB (), que é quem centraliza os pedidos dos LACENs (laboratório central). É estipulado um consumo anual dos kits e estabelecido um valor financeiro anual por kit que serão distribuídos mensalmente igualmente para os doze meses.

A CGLAB recebe os pedidos, e os kits que já estarão previamente na CENAD (), são enviadas para os LACENs solicitantes. Desta forma os envios são abatidos do contrato, até que ocorra o fechamento do mesmo. Já com o programa CNDST /AIDS ocorre diferente, pois os pedidos são solicitados várias vezes ao mês, e a demanda por ano não é firme, acontecendo na verdade com um acordo “de boca”, de uma estimativa do que será

solicitado para o ano. Segue abaixo ilustração do atendimento das principais demandas de Bio-Manguinhos para os reativos:

#### Convênio CGLAB - SVS / Bio-Manguinhos



#### Convênio CNDST e AIDS / Bio-Manguinhos

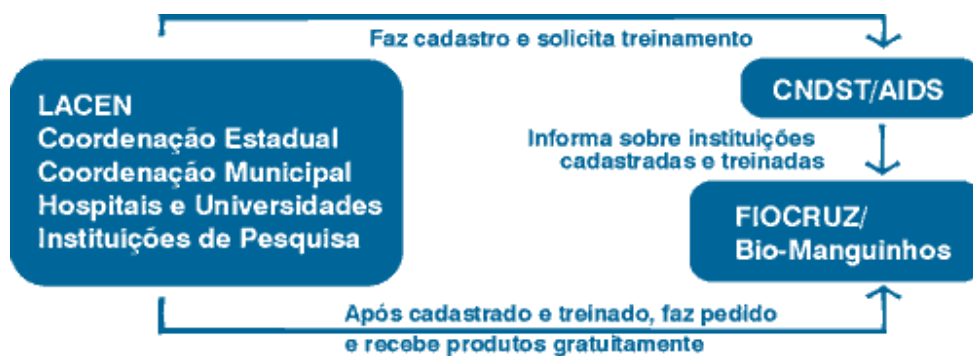


Figura 13: Solicitação de pedido e entrega de kits aos LACENS

Fonte: adaptado do site [www.bio.fiocruz.br](http://www.bio.fiocruz.br)

#### INSTITUIÇÕES PÚBLICAS NÃO BENEFICIADAS PELOS CONVÊNIOS

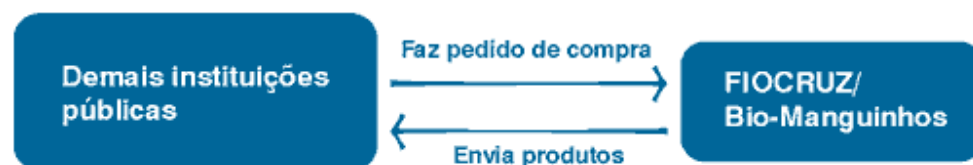


Figura 14: Solicitação de doação e entrega de kits

Fonte: adaptado do site [www.bio.fiocruz.br](http://www.bio.fiocruz.br)

#### **4.2.2. Instalações**

Sua infra-estrutura é marcada por grandes diferenças, pois como sua produção iniciou em atividades experimentais de laboratório a mais de 20 anos atrás, parte de seus equipamentos, principalmente suas instalações são daquelas épocas, estando em desacordo com suas necessidades atuais de produção e cumprimento das normas de qualidade; outra parte recebeu grandes investimentos frente ao orçamento do departamento, de equipamentos e novas instalações. Porém, as obras de melhorias e expansão do setor que ocorreram até o momento serviram de paliativo, funcionando como uma verdadeira “colcha de retalhos”, a fim de aguardar a construção de uma planta industrial de reativos, com projeto e terreno já definido, que ficara situada dentro do CTV de Bio-manguinhos.

Hoje o departamento ocupa em sua maioria o 2º andar do Pavilhão Rockefeller, onde são produzidos os kits e insumos do SEPRO, SEBRE e SEICA já listados anteriormente, se estendendo pelo anexo do prédio onde situa o laboratório de HIV, sendo que é produzido somente o kit de imunofluorescência. No térreo do pavilhão Rocha Lima, foi construído o laboratório de TR para HIV, com salas equipadas para cada etapa da produção do teste, implementado por transferência de tecnologia com a empresa americana CHEMBIO. No mesmo setor, estudam a possibilidade de utilizar a área para a montagem final de todos os kits.

#### **4.3. ESTRUTURA ATUAL DO PCP DE REATIVOS**

Irei comentar brevemente sobre o histórico do PCP até como está estruturado nos dias de hoje.

Historicamente, os laboratórios não tinham características industriais, mas sim de pesquisa e experimentos, onde produziam e testavam os kits em pequenas quantidades, atendendo a pequenas demandas que com o passar do tempo começaram a aumentar, porém sua estrutura organizacional, cultural e instalações não sofreram grandes mudanças.

Anteriormente, os laboratórios do DERED juntamente com sua chefia central, eram os responsáveis pelo “planejamento e controle da produção”. Não tinham conhecimento

algum da demanda que deveriam atender naquele ano, apenas um conhecimento informal de anos anteriores, que serviam como principal referência para o planejamento de materiais de todo ano. O pedido do cliente chegava ao CEAPA ( Centro de Armazenamento de Produtos Acabados), responsável pelo armazenamento e expedição dos produtos acabados de Bio-Manguinhos, que emitia uma ordem de fornecimento para o laboratório responsável, que iniciava a produção dos kits a partir daquele momento. O cliente dificilmente recebia os prazos corretos do recebimento do produto, principalmente pela falta de informação do CEAPA sobre o *status* da produção, bem como da fragilidade dos processos que tinham inúmeras falhas, sendo preocupantemente muito instável.

Inúmeros problemas com os materiais diretos e indiretos utilizados poderiam ser evidenciados. Os pedidos de compra para o ano eram superestimados, pois não tinham informação exata, assim como nenhum registro formal das quantidades necessárias por kit, dos *leadtimes* de produção e *leadtimes* de compra. Logo, muitas vezes o que deveria ser comprado para um ano, se dava na verdade para dois, três ou mais, implicando também na utilização de materiais vencidos. Os materiais eram armazenados e controlados sem quase alguma organização, em sua maioria nos próprios laboratórios, implicando na falta dos mesmos, kits com qualidade baixa, mau atendimento ao cliente, dentre outros inúmeros problemas.

No ano de 2003, ficou decidido que o setor de Planejamento e Controle de Produção de Bio-Manguinhos, que já funcionava para a área de vacinas, iria também expandir suas atividades para os reativos. Em agosto, iniciou-se uma fase de estudo e tentativa de mapeamento dos processos produtivos do DERED. De uma forma geral as etapas de produção poderiam ser divididas em:

- Crescimento e manutenção de antígenos
- Preparo de conjugados
- Preparo de meios de cultura
- Preparo de soluções
- Processamento de placas / lâminas
- Envase, rotulagem, recravação e montagem final.



Em poucos meses, o PCP sugeriu uma descentralização destas etapas de produção, pois cada laboratório era responsável por todas as etapas do processo do início ao fim, somente a produção de conjugados era realizada por um setor especializado. Logo, foi proposta a criação de cada setor responsável pelas etapas descritas acima. Os responsáveis pelo DERVED foram convocados para uma reunião, para o conhecimento da proposta, porém não houve muito interesse para que a idéia fosse colocada em prática, e o setor continuou a um primeiro momento com a mesma configuração estrutural.

De 2004 em diante, o PCP iniciou efetivamente suas atividades na área de reativos, sem que a mesma passasse por algumas mudanças sugeridas. O Plano Mestre de Produção para o ano foi realizado, criou-se a programação semanal de produção, árvores de materiais por kits foram minuciosamente levantadas e registradas, implementou-se reuniões semanais de produção envolvendo todas as áreas afins como comercial, qualidade, PCP, produção, controle dentre outras. Tentativa de implementação de ordem de produção para o setor, porém não foi implementado o modelo pela falta de conhecimento do setor de qualidade sobre o tema. Porém a discussão da necessidade de se ter uma OP (ordem de produção), deu início à implementação das Fórmulas Mestres de Produção, documento mais complexo que incluía todos os processos, materiais, pessoas, equipamentos, normas e POPs (procedimento operacional padrão) pertinentes à produção do kit. Este projeto foi pioneiro em Bio-Manguinhos, atendendo uma exigência dos órgãos regulatórios, servindo até mesmo de referência para vacinas e biofármacos, áreas mais desenvolvidas e carros-chefe da empresa.

Aos poucos o DERVED foi se estruturando. Algumas modificações organizacionais foram feitas, como a criação formal dos laboratórios de produção: SECVI, SEPRO, SEICA, SEBRE, cada um tendo uma chefia representante, tendo o DEPRO (Departamento de Produção de Reativos) como o central.

Em seguida, um grande passo dado pelo departamento, que foi a criação do setor de preparo de soluções. Esta descentralização permitiu que uma área ficasse concentrada e focada numa mesma atividade, possibilitando a padronização, otimização e compartilhamento das soluções utilizadas pelos kits.

A área de controle de qualidade, que antes trabalhava de maneira amadora por falta de recursos, começava a se expandir, aumentando seu efetivo, incluindo outras etapas de controle no início, meio e fim dos processos, a fim de melhorar a qualidade dos kits. Porém só conseguiram ter seu próprio laboratório, meados de 2006 com a finalização de parte das obras na nova planta dentro do CTV (Centro Tecnológico de Vacinas).

Mesmo com algumas melhorias implementadas, o PCP e todas as áreas envolvidas com o DEREED, se deparavam com vários e sérios problemas, como a falta de um sistema eficiente e seguro para execução das atividades do cotidiano, falta de um gerenciamento efetivo das atividades de produção dos reativos, grande diferença cultural, principalmente entre antigos servidores e novos contratados, processos altamente instáveis, tanto produtivos como de gestão, problemas de infra-estruturas dentre outros.

Após descrever um breve histórico, irei detalhar o funcionamento do PCP atualmente, tendo como referência o modelo proposto por Corrêa *et alli* 2001.

#### **4.3.1.Planejamento de Longo Prazo (S&OP)**

Neste horizonte de tempo, apenas são tomadas ações pela área de Desenvolvimento Tecnológico que vem trabalhando para desenvolver novos produtos de diagnósticos, necessários para as ações do Ministério da Saúde, na tentativa de melhoria das ações de saúde pública.

Logo não ocorre um planejamento de longo prazo, agregado por famílias de produtos envolvendo os principais departamentos da empresa, como diretoria, financeiro, comercial, engenharia e produção. Tem como consequência, uma desconexão com a estratégia da empresa e a falta de um plano de produção agregado, vendas agregado e orçamentário, podendo gerar outra série de consequências bastante prejudiciais a empresa como:

- Aceitação de demanda pelo comercial de um novo produto, sem que tenha ocorrido um estudo e investimento de capacidade produtiva; bem como liberação da área de engenharia e desenvolvimento de produto;
- Falta de priorização para produtos estratégicos;

- Altos investimentos em compra de equipamentos e materiais para produtos novos não previstos pela instituição;
- Manufatura mantendo produtos com tecnologias já ultrapassadas não mais demandados pelo Ministério da Saúde que foram excluídos do portfólio ou substituídos por produtos novos;

#### **4.3.1.1. Gestão da Demanda**

A demanda chega ao comercial pelos seus dois principais clientes, CGLAB e PNDST/AIDS. Ao final do ano cada instituição abre negociação com o comercial de Bio-Manguinhos, para que seja firmada a contratação do convênio do ano seguinte. Ambos são realizados por um valor financeiro que será consumido de kits para o ano, porém a CGLAB estipula um quantitativo por kit que será demandado por mês igualmente durante os doze meses, sendo que o pedido é fechado todo dia 10. Já o PNDST /AIDS envia seus pedidos pontuais durante todos os meses. Porém os dois clientes, muitas vezes demoram a fechar os convênios, ou até mesmo repassar as quantidades firmes para o ano seguinte, obrigando o PCP a trabalhar com uma grande faixa de incerteza, tendo em vista que não há um estudo estatístico de previsão de demanda.

#### **4.3.2.Planejamento de Médio Prazo**

##### **4.3.2.1. Plano Mestre de Produção**

O PCP traça o PMP em planilha Excel, utilizando os valores de demanda enviados pelo comercial. Como a CGLAB já informa o que irá consumir por mês no convênio firmado, não há maiores problemas de previsão de demanda, diferentemente dos kits do CNDST/AIDS. Os principais problemas encontrados para o cumprimento do PMP são alto grau de incerteza dos processos, devido à qualidade dos kits, lead times de produção e compra de materiais variáveis, falta de um sistema eficiente de estoques. Ver anexo 3.

#### **4.3.2.2. Planejamento de Capacidades**

Os roteiros de produção já foram definidos, porém constantemente sofrem alterações, muitas vezes não são seguidos á risca pela área de produção e que ainda sofrem com a complexidade dos arranjos físicos não adequados às atividades. Somados a isto, a falta de padronização dos processos, a variabilidade dos leadtimes de produção como citado anteriormente dificulta um planejamento de capacidades para o setor.

#### **4.3.2.3. Planejamento de necessidades de materiais**

Com o plano mestre elaborado, e de posse das árvores de materiais, é gerado a “explosão” de quantidades de materiais para o ano através de uma planilha Excel, contendo a informação de todos os materiais diretos que não sejam de reposição automática (aqueles de uso comum da instituição ou indiretos gerenciados pelo PCM). Estes valores servem de input para o POM (Plano de Metas Orçamentário) Executado pelos chefes de laboratório tendo acompanhamento de perto pelo PCP. A partir deste plano, o PCM analisa e consolida as informações encaminhando os pedidos para a área de compras nacionais e importações. Os maiores problemas desta etapa são os prazos de compra que além de serem bastante longos devido principalmente à burocracia da lei 8.666 - que regulamenta as instituições públicas - principalmente as licitações e dos insumos importados; mas também ao seguimento não adequado das árvores de materiais.

#### **4.3.3. Planejamento de Curto Prazo**

##### **4.3.3.1. Programação da Produção**

Novamente pela falta de um sistema de informações satisfatório, é elaborada uma programação de produção semanal em planilha Excel, enviada todo último dia útil da semana, com horizonte de programação para duas semanas à frente. É feita uma programação fina de acordo com os roteiros de produção e tempos já levantados, considerando a atividade inicial de acerto conjugado x antígeno até a montagem final do kit. Dentre os principais entraves para o cumprimento da programação e dos prazos

prometidos aos clientes são a variabilidade dos processos e o não comprometimento com a programação. O anexo 4 exemplifica a descrição da ferramenta acima.

#### 4.3.4. Planejamento de curtíssimo prazo

##### 4.3.4.1. Controle de produção e materiais

Diariamente é realizado um trabalho de apontamento de produção, onde são analisadas e confrontadas as atividades programadas e as efetivamente realizadas, verificando-se a motivação para as atividades não cumpridas e que deverão ser reprogramadas sendo informado ao comercial de um novo prazo de entrega do produto para o cliente. Os materiais utilizados são informados nos protocolos de produção, porém não é apontado o número real utilizado, pois as perdas não são contabilizadas.

Resumo da situação atual:

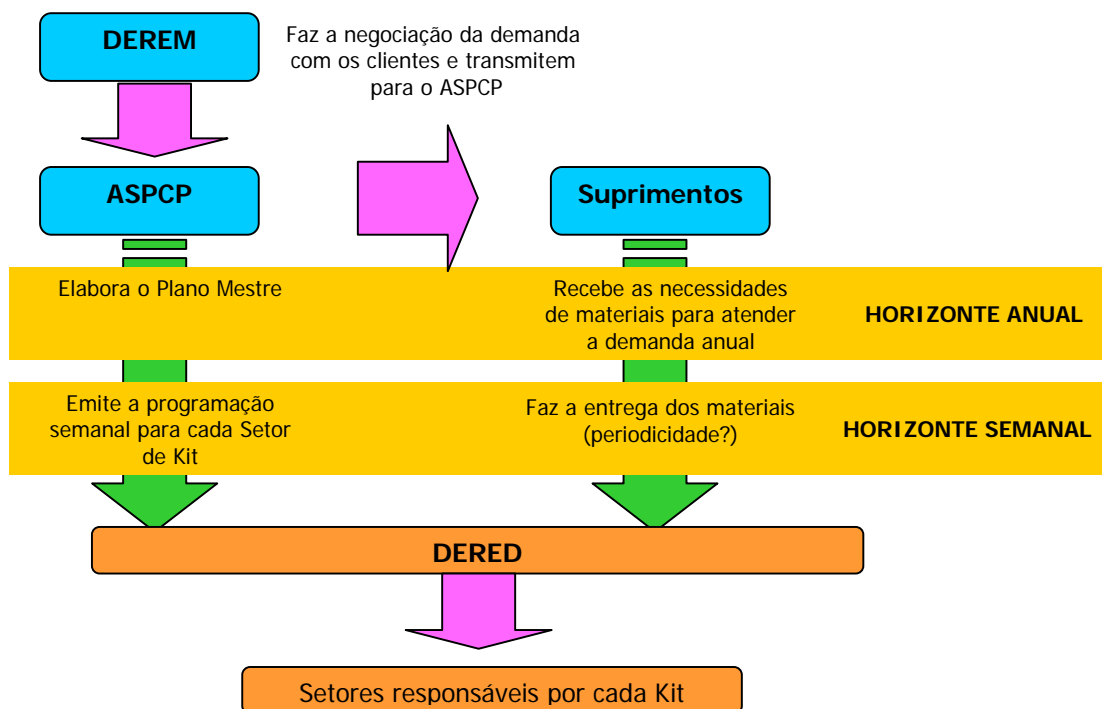


Figura 15: Esquema da situação atual do Modelo de PCP de reativos

Fonte: Oliveira, Soraya e Flexa, Raquel, estudos preliminares de PCP nos reativos

#### **4.4. ANÁLISE DOS PROBLEMAS DOS REATIVOS**

Antes de descrever sobre o novo modelo de PCP a ser proposto, irei apresentar uma listagem e análise dos problemas dos reativos realizados através dos apontamentos de produção realizados pelo PCP no ano de 2006:

Lista de Verificação:

<b>PROBLEMAS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>% ACUM</b>
não cumprimento da programação sem motivação	42	13%	13%
retrabalho no produto em processo	41	12%	25%
reprovação no controle de processo	31	9%	34%
problema no conjugado	29	9%	43%
problema/falta soro controle	25	7%	50%
tarefa realizada acima do tempo previsto	14	4%	54%
falta do funcionário	12	4%	58%
atraso de envio ao Controle de Processo	11	3%	61%
problema com antígeno	10	3%	64%
problema com ambiente de produção (umidade, temp.)	9	3%	67%
atraso na entrega de insumo intermediário	9	3%	70%
eventos fora da programação	9	3%	72%
descarte de MP	8	2%	75%
capacidade produtiva insatisfatória	8	2%	77%
problema com estabilização conjugado X antígeno	8	2%	79%
falha na programação	8	2%	82%
problema com rótulos	7	2%	84%
descomprometimento com horário pelo funcionário	7	2%	86%
Atraso no envio ao CEAPA(transporte)	6	2%	88%
insumo com qualidade insatisfatória	5	1%	89%
reprovação no controle de produto final	5	1%	91%
problema de infra-estrutura	5	1%	92%
atraso na entrega de MP pelo fornecedor	4	1%	93%
falha no procedimento / método utilizado	4	1%	95%
falta/demora de requisição de MP	3	1%	96%
problema do lote no cliente / recolhido	3	1%	96%
falha no equipamento	3	1%	97%
falta de matéria-prima	2	1%	98%
retrabalho no produto final	2	1%	99%
nº de funcionários insatisfatório	2	1%	99%
não planejamento de matéria-prima	1	0%	99%
atraso no preenchimento da Documentação	1	0%	100%
problema com solução	1	0%	100%

**Tabela 2: lista de problemas evidenciados na produção dos reativos**

Fonte: O autor

Verificaremos no gráfico de pareto abaixo que 15% dos problemas representam em torno de 50% de toda a listagem acima mencionada e que menos de 1/3 destes, representa em torno de 70%:

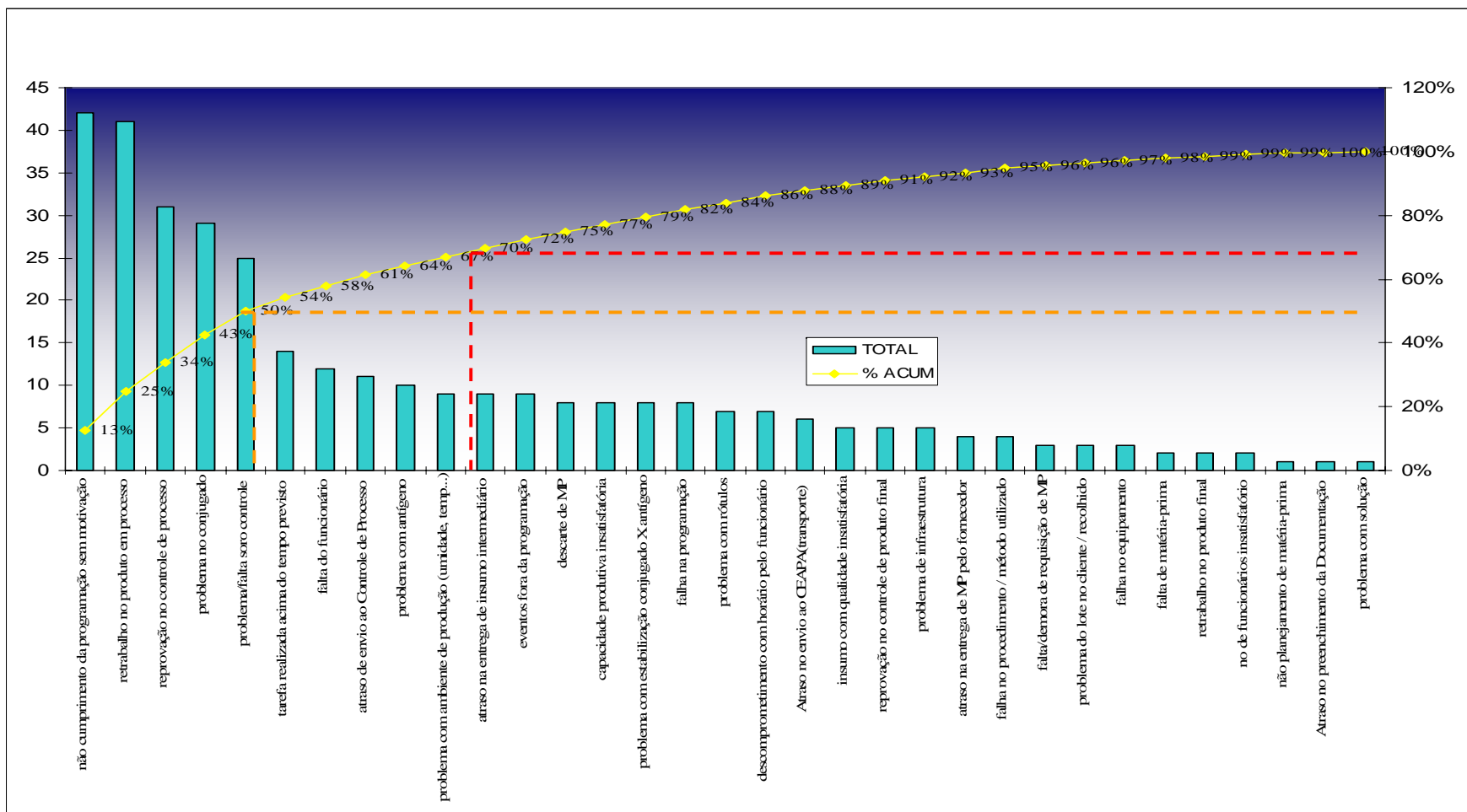


Figura 15: Gráfico de Pareto com os problemas dos processos de reativos

Fonte: O autor



Agora com o auxílio de um gráfico causa-efeito serão evidenciados os principais problemas divididos em suas respectivas categorias:

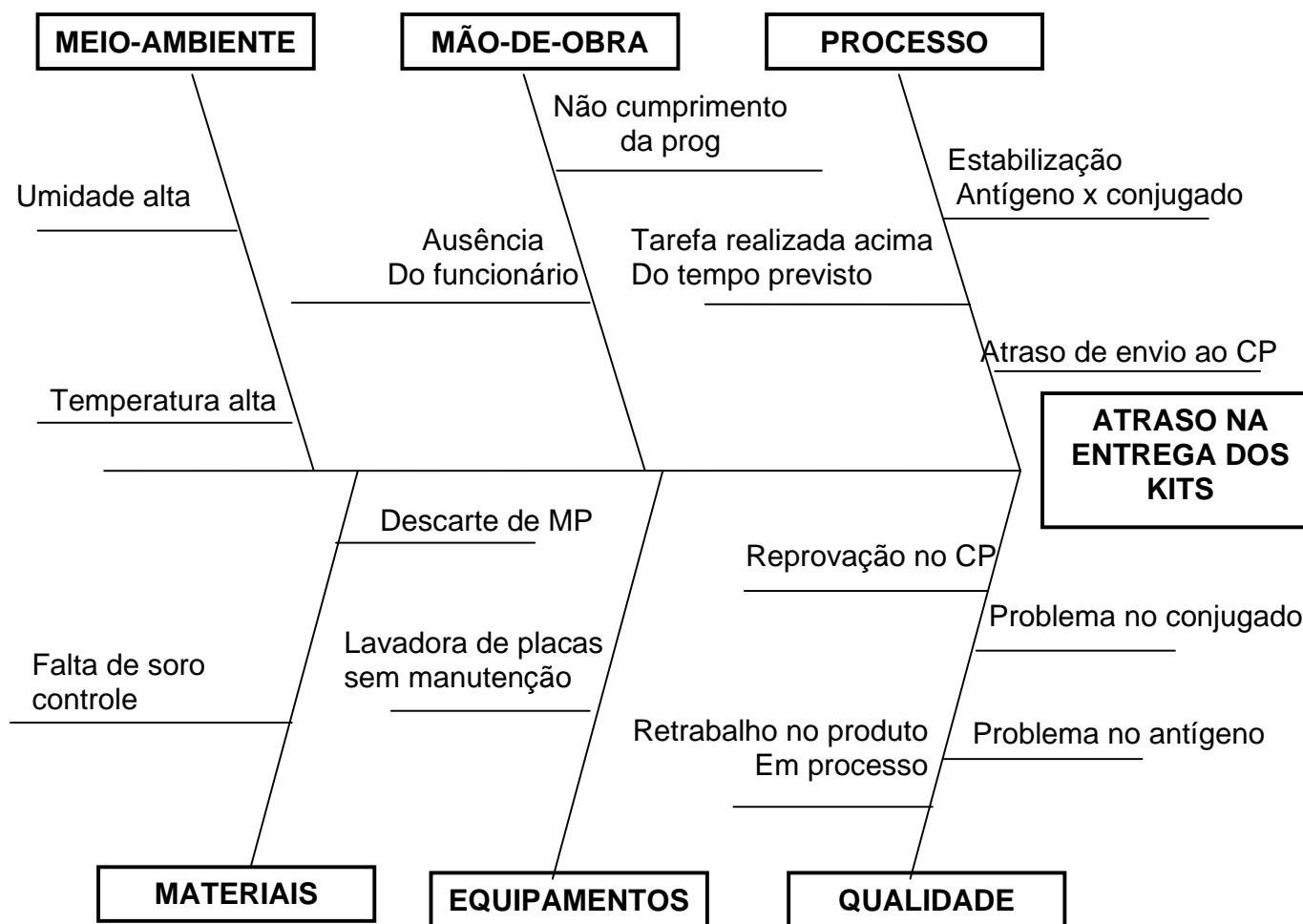


Figura 16: Diagrama de causa-efeito com os principais problemas de produção de reativos

Fonte: O autor

#### **4.5. BUSCA DE SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS**

Logo, nos deparamos com o desafio de propor melhorias em três alçadas diferentes. A mais importante, que motiva esta dissertação, é a melhoria dos processos de PCP que descreverei em breve, a fim de que Bio-Manguinhos consiga atender plenamente sua demanda de kits reativos para diagnósticos, atendendo seus clientes no prazo esperado e com a qualidade desejada. Não pode ser esquecida a necessidade de investimentos em sistema de informação – o que a instituição já está se mobilizando com ajuda de consultoria do grupo GPI da COPPE e NCE ambos da UFRJ, no projeto intitulado de AIS, projeto de Arquitetura de Sistemas, prevendo a implantação de um sistema integrado de informação, ERP, bem como da reestruturação de setores e processos.

Em paralelo, proponho um plano de melhorias de caráter urgente para o DERED, de acordo com o estudo realizado, demonstrado pela lista de verificação, pelo gráfico de Pareto e pelo gráfico de Causa-Efeito, que indica a necessidade de melhorias nas seguintes categorias abaixo:

- **Qualidade:** investigação de constantes problemas com os conjugados e antígenos, o que acarreta na reprovação dos produtos em processo, conseqüentemente no retrabalho destes;
- **Processo:** padronizar a etapa de estabilização de antígeno x conjugado, assim como dos leadtimes de produção e fazer com que os mesmos sejam cumpridos como, por exemplo, o envio do produto intermediário ao controle de processo;
- **Mão-de-obra:** treinamento para que a programação de produção seja cumprida e diminuir o grau de absenteísmo;
- **Materiais:** fazer com que os materiais e insumos intermediários estejam disponíveis no tempo, quantidade e qualidade necessárias;
- **Infra-estrutura:** construção de uma nova planta industrial
- **Equipamentos:** investimento em equipamentos que possam restringir a capacidade produtiva e planejamento de manutenção preventiva.

Por último, projeto de reformulação da estrutura organizacional do DERED, descentralizando os laboratórios SEBRE, SEPRO e SECVI, conferindo a eles atividades relacionadas à produção, crescimento e manutenção de antígenos e atividades afins, como alguns testes e ajustes dos kits, havendo a criação de centrais de preparo de soluções, preparo de meios de cultura, processamento de placas e lâminas e um centro de processamento final, responsável pelo envase, rotulagem e montagem dos kits. Para isto, deve-se também haver uma redistribuição balanceada dos funcionários de acordo com a carga de trabalho de cada setor.

Um grave problema que o DERED enfrenta é sobre o armazenamento de materiais. Alguns itens por terem condições específicas de estocagem, como, por exemplo, à necessidade de estar a baixas temperaturas, não podem ser armazenados no almoxarifado central, o item acaba sendo estocado no DERED, perdendo toda sua informação e rastreabilidade no sistema, logo sendo de difícil controle, dificultando a consulta de informações simples, porém de grande importância como quantidade, prazo de validade, acarretando em possíveis faltas.

A criação de um almoxarifado menor para o DERED, com condições adequadas de armazenagem, sala de pesagem de reagentes químicos, área de separação de materiais para ordens de produção, reduziria as faltas de materiais, perdas, otimizaria os processos produtivos, dentre vários outros possíveis ganhos.

Outro problema também relacionado à matéria-prima ocorre quando o item é de uso comum para todas os laboratórios e unidades produtivas de Bio-Manguinhos, fazendo com que a informação de quantidade de estoque não seja confiável, pois um item existente hoje no almoxarifado, poderá não mais estar disponível amanhã, caso seja consumido por uma outra unidade de produção. Novamente a construção de um almoxarifado específico para os reativos, minimizaria estes riscos, pois a quantidade planejada para o ano, semestre ou meses seria solicitada do almoxarifado central assim que fosse enviado pelo fornecedor e aprovado pelo controle, reduzindo também a superestocagem dos laboratórios que para se precaverem do problema mencionado “entopem” suas áreas de produção com materiais.

## **CAPÍTULO 5- NOVO MODELO DE PCP PARA OS REATIVOS**

O modelo proposto consiste em reunir os conhecimentos absorvidos da bibliografia estudada e mencionada anteriormente, convergindo as funções do sistema MRPII, STP e de um sequenciador de capacidade finita, que melhor se encaixem as características da instituição Bio-manguinhos e da complexidade do processo produtivo do DEREED a fim de melhor se adequar e responder as suas restrições.

### **5.1.PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO**

Nos moldes do S&OP, consistirá em um planejamento agregado envolvendo a família de produtos reativos para diagnósticos, no máximo em famílias de plataformas de tecnologias (testes rápidos, imunofluorescência, elisas, etc) em um horizonte de tempo de doze a 24 meses, envolvendo basicamente a diretoria de Bio-Manguinhos, vice de produção, vice de finanças, vice de DT, chefe do comercial, chefia do departamento de logística, chefia do DEREED, representantes do MS para que sejam desenvolvidos planos coerentes com a estratégia da instituição e do MS no longo prazo. Nesta etapa, as informações táticas, metas assim como as previsões de venda servirão de input para que sejam desenvolvidos:

- Plano de vendas agregado coerente com as informações de demanda, índices de saúde da população, mapeamento das doenças do país, dentre outras.
- Plano de produção agregado que será dividido em famílias de produtos ou tipo de tecnologia utilizada, coerente com a política de estoques de Bio-Manguinhos e com os recursos críticos, principalmente capacidade produtiva, materiais, infra-estrutura. Servirá de base de informações para o Plano Mestre de Produção;
- Plano Orçamentário deve prever todos os investimentos, gastos e despesas necessários para o bom andamento das atividades previstas no horizonte de tempo planejado;

- Plano de introdução de novos produtos e descontinuação dos existentes devem estar de acordo com todos os planos mencionados acima e principalmente com a missão de Bio-manguinhos que é de contribuir para a melhoria dos padrões de saúde pública brasileira.

O sistema não é o principal pré-requisito para execução desta etapa, pois como se trata de atividades essencialmente negociais, podem ou não ser planejadas na plataforma do MRPII, caso este módulo tenha interface e praticidade satisfatória.

## **5.2.PLANEJAMENTO DE MÉDIO PRAZO**

Nesta etapa, será desenvolvido o Plano Mestre de Produção (MPS), que terá primeiramente como entrada o plano de produção agregado do S&op, a posição dos estoques finais do período anterior, previsão de vendas detalhada por produto final vinda do comercial mais a carteira dos pedidos firmados pelos dois clientes principais – CGLAB e PNDST/AIDS – e a política de estoques adotada pela Instituição, fechando a equação do MPS:

$$\text{Estoque Final} = \text{Produção} - \text{Previsão de Vendas} - \text{Carteira} + \text{Estoque Inicial}$$

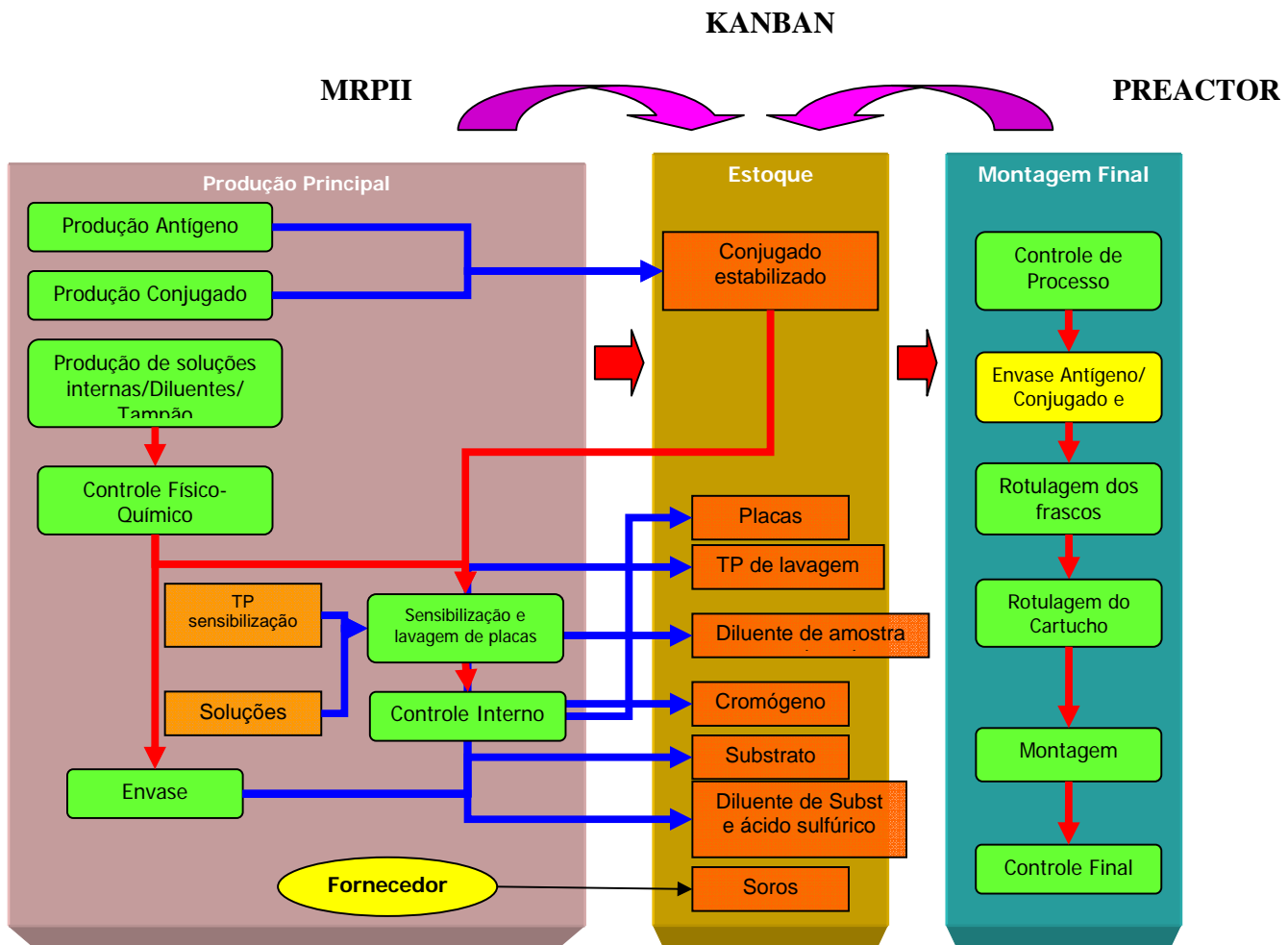
De posse das informações acima, será planejada a produção dos kits produto a produto, mês a mês para todo o ano, havendo então um cálculo de necessidade de material para todo o ano. Este procedimento deve ser feito com bastante antecedência, pois diferentemente de uma empresa privada, Bio-manguinhos sendo regulamentada pela lei 8.666, deve abrir licitação para grande parte dos seus processos de compra de materiais, salvo para alguns casos especiais. Esses processos licitatórios levam bastante tempo para serem finalizados, ou seja, para que a mercadoria esteja devidamente armazenada e aprovada pelo controle de qualidade. Dessa forma, ao invés de se trabalhar com leadtimes padrão de compra de materiais como procedem as empresas privadas, programando compras constantes - fazendo com que dessa forma o capital de giro possa ser constantemente reinvestido - Bio-Manguinhos deve contratar grande parte dos

materiais necessários para o ano, planejando apenas o recebimento gradual das mercadorias, a fim de que não tenha super-abastecido seu almoxarifado.

Complementando este módulo, é planejada a capacidade dos recursos e verificada a viabilidade do plano mestre de produção, principalmente tomando como base os gargalos, equipamentos com altas taxas de utilização, ou aqueles em que o aumento de capacidade é muito difícil ou inviável. Terá como dados de entrada, as informações dos roteiros de produção e as ordens planejadas pelo MPS.

### **5.3.PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO**

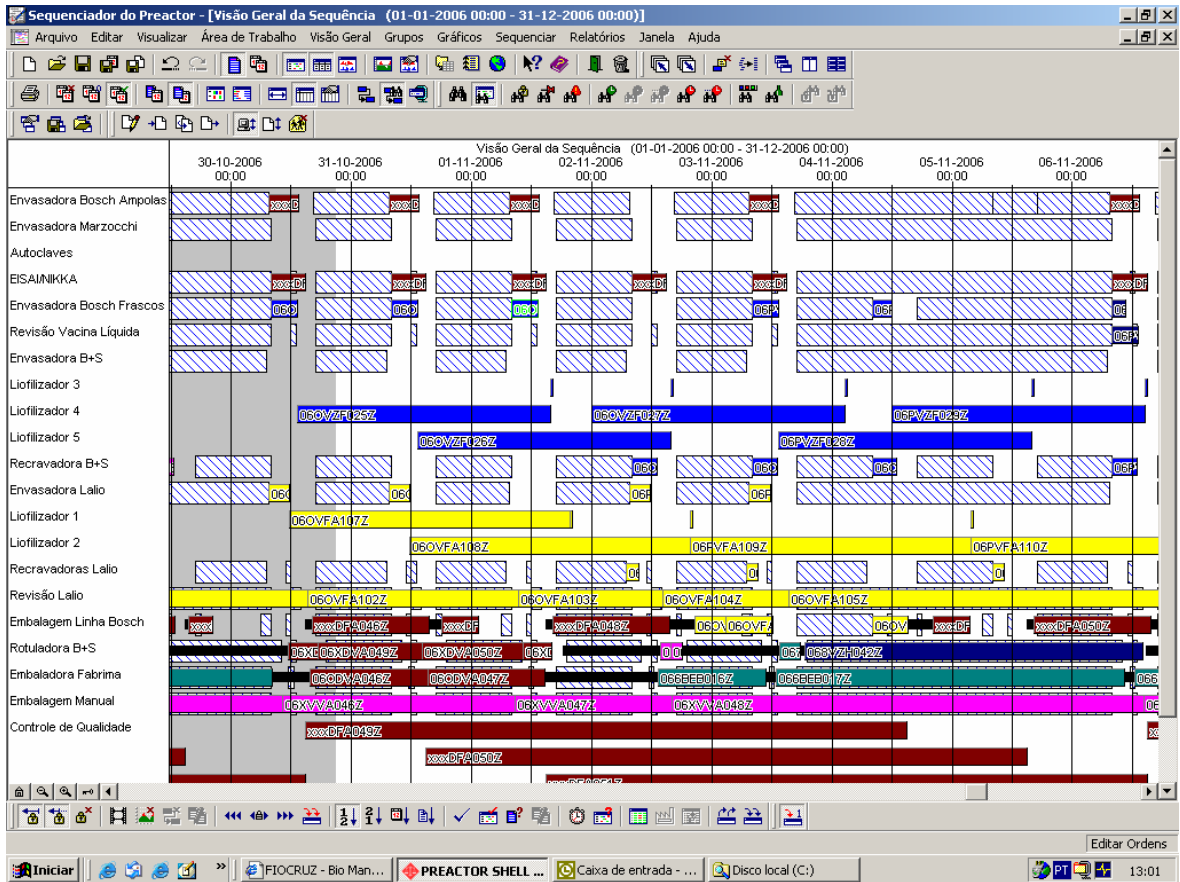
A divisão da produção será feita em dois blocos: Produtos semi-acabados ou intermediários que serão todos os produtos processados, como as placas já sensibilizadas, as soluções prontas e aprovadas, conjugados e antígenos estabilizados e padronizados. Estes produtos ficarão estocados, aguardando o momento de serem controlados, envasados, rotulados e encartuchados pelo Centro de Processamento Final dos reativos, dando origem aos produtos acabados. O MRPII irá disparar as ordens vislumbrando chegar ao nível de estoque de semi-acabados determinado para o Kanban, que deverá ser operado por procedimentos simples, apenas de alimentação das informações de estoques e visuais, tendo níveis de mínimo e máximo de abastecimento.



**Figura 17: representação esquemática da proposta de produção para kit de Elisa**

Fonte: Oliveira, Soraya e Flexa, Raquel, estudos preliminares de PCP nos reativos.

O processo ocorrerá da seguinte forma: O planejador irá através do módulo MRP / CRP confirmar ou não a produção dos intermediários sugerida pelo sistema que terá como parâmetro o nível de estoque do kanban e cenário da demanda futura. Caso positivo, serão emitidas as ordens de produção a fim de que atinjam até o nível máximo do Kanban. Paralelamente, de acordo com o planejado para entregas, serão programadas com a antecedência necessária, ordens de montagem no sequenciador APS Preactor, que irá programar o processamento final, com o maior objetivo de entregar ao cliente o produto no prazo estipulado, mantendo o mínimo de tempo nos estoques.



**Figura 18:** tela do sistema Preactor, utilizado na programação de vacinas e biofármacos de Bio-Manguinhos.

Fonte: programação anual de vacinas e biofármacos de Bio-Manguinhos

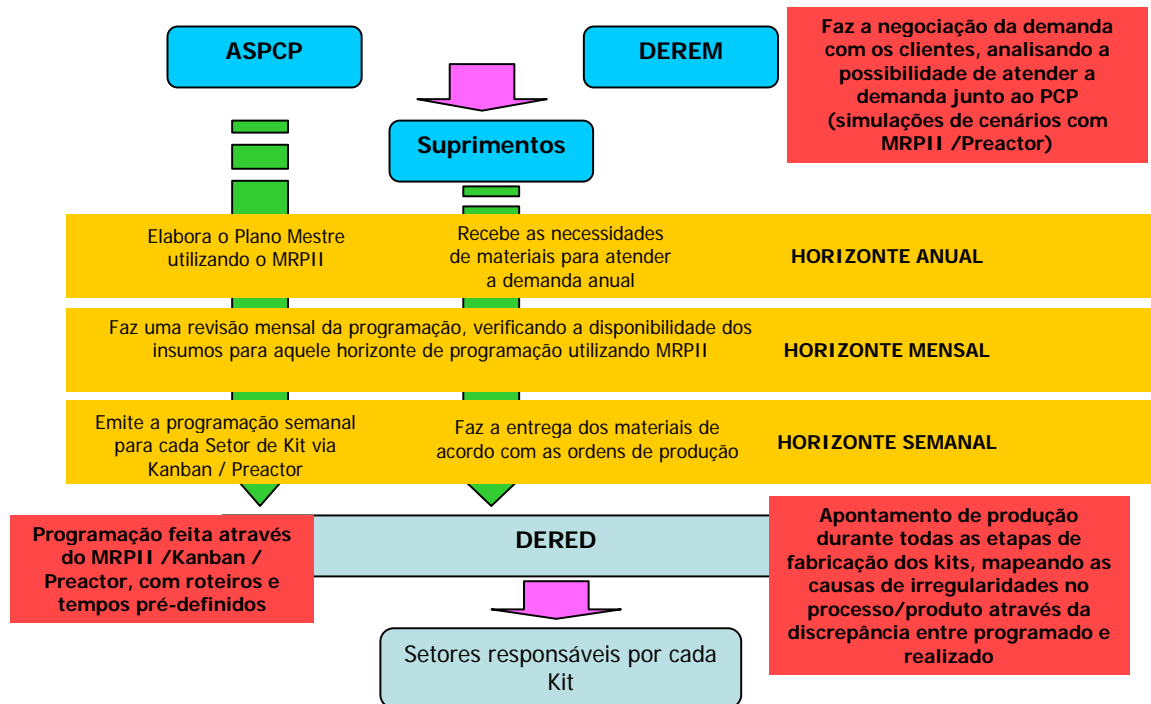
Resumidamente ocorrerão duas produções paralelas, uma de semi-acabados para atingir o nível do kanban pré-estabelecido, e outra de finalização e montagem dos acabados, com o kanban servindo como intermediário entre as produções regulando os níveis de estoque. Desta forma, espera-se um ganho nos tempos de validade, pois produtos terão prazo maior quando estiverem na forma de semi-acabados, em bulke, minimizando desta forma desperdícios por excesso de produção ou faltas dos kits para os clientes finais, permitindo desta forma uma produção mais ajustada.

O sistema deverá também emitir ordens de fornecimento de materiais dos almoxarifados central, automáticas de acordo com as ordens de produção e montagem emitidas. Deverá também permitir ao responsável pelo planejamento emitir ordens de compras emergenciais, caso ocorram alguns imprevistos no abastecimento dos materiais.



Por fim, podendo também ser chamado de planejamento de curtíssimo prazo, um acompanhamento diário deverá ser feito em todos os processos, a fim de que sejam controlados e confrontados com planejamento x realizado, verificando o desempenho, atingimento de metas e realimentando o sistema.

Resumo da situação proposta



**Figura: Esquema da situação futura do Modelo de PCP de reativos**

Fonte: adaptado de: Oliveira, Soraya e Flexa, Raquel, estudos preliminares de PCP nos reativos.

## **CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO**

Este trabalho foi de grande importância para levantar os problemas da área de produção de reativos, como também para apresentar como se encontra estruturada sua área de PCP, mostrando as fraquezas e necessidades de melhoria.

Espera-se com o trabalho proposto, a implementação de um modelo consistente e aderente com os principais requisitos de um sistema de PCP, descritos anteriormente no início deste trabalho, dentre os quais citarei os que apresentam maior necessidade de melhoria no DEREDE, como prometer menores prazos aos clientes e conseguir cumpri-los; planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semi-acabados e produtos finais, nos pontos certos; ser capaz de reagir eficazmente para ter como resultado final, o melhor indicador de sucesso que é a satisfação do cliente final.

Devido a grande abrangência e complexidade do tema, o estudo ficou com um caráter teórico e generalista, porém servindo como um “pontapé” inicial para necessidade de melhoria de um setor de Bio-Manguinhos que se encontra em “apuros” desde sua existência e aumento de demanda do mercado, o DEREDE.

Para implementação da proposta, deve ser organizado um projeto com profissionais que tenham grande conhecimento dos processos produtivos dos reativos, de PCP, Engenharia Industrial, Garantia e Controle da Qualidade, Engenharia e todas as áreas que tenham grande sinergia com os DEREDE, a fim de aprofundar a proposta, conhecer detalhadamente os processos produtivos, bem como suas restrições, como as de BPF, afim de minimizar ou eliminar todas os problemas encontrados e os que possam surgir, fazendo os estudos necessários para a implementação do projeto.

Com isso, espera-se um setor produzindo kits para diagnósticos com excelência em qualidade e atendimento, melhor estruturado, planejado e preparado, para os desafios, metas e estratégias traçados pela alta direção e MS para os próximos anos, contribuindo desta forma para o crescimento de Bio-Manguinhos e conseqüentemente para a melhoria dos padrões de saúde pública brasileira e dos países menos favorecidos.

## **Bibliografia**

ANTUNES JR, José Antonio Valle Antunes Júnior; Klippel, Marcelo. Análise Crítica do Inter-Relacionamento das perdas e dos subsistemas do Sistema Toyota de Produção, XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba- PR,2002.

CORRÊA, H L., GIANESI, I, CAON, M , 2001 , Planejamento, Programação e Controle da Produção, São Paulo, Editora Atlas.

CORRÊA, H L., CORREA , C. A. , 2004 ,Administração de Produção e Operações, “Manufatura e Serviços: Uma abordagem estratégica”, São Paulo, Editora Atlas

DAVIS, Mark M. Fundamentos da Administração da Produção / Mark M. Davis, Nicholas J. Aquilano e Richard B. Chase – 3 .ed. – Porto Alegre: Bookman Editora, 2001

FERREIRA, Antonio Gomes Pinto, Processo de transferência da tecnologia de produção do teste rápido para HIV-1 e HIV-2 em Bio-Manguinhos: um modelo para incorporação de novas tecnologias. / Antonio Gomes Pinto Ferreira. – Rio de Janeiro, 2005. 95 f. : il.

GHINATO, Paulo. Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just-in-time – Automação e Zero-Defeitos / Paulo ghinato – Caxias do Sul : EDUCS, 1996.

LIKER, Jeffrey K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo – Porto Alegre : Bookman, 2005

MONTGOMERY, D. C. , Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade -4 .ed, LTC 2004.

SLACK, Nigel. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1999.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA EM IMUNOBIOLOGICOS, Bio-Manguinhos,  
informações retiradas do site: <http://www.bio.fiocruz.br>

## Anexo 1: Demanda de kits reativos diagnósticos para 2007

TESTES	jan/07	fev/07	mar/07	abr/07	mai/07	jun/07	jul/07	ago/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07	total 07
EIE LEISHMANIOSE CANINA	1497	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	4071
IFI LEISHMANIOSE CANINA	709	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1809
IFI LEISHMANIOSE HUMANA	36	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	333
EIE DOENÇA DE CHAGAS	233	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	34	597
IFI DOENÇA DE CHAGAS	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
EIE LEPTOSPIROSE 2 PLACAS	42												42
EIE LEPTOSPIROSE 1 PLACA	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	1020
EIE DENGUE (1PLACA)				245	245	245	245	245	245	245	245	245	2205
EIE DENGUE (4 PLACAS)													0
EIARA				19	19	19	19	19	19	19	19	18	170
IFI HIV* ( 500 reações)	56	56	56	34	34	34	34	34	34	34	34	34	474
IFI HIV* ( 100 reações)				112	112	112	112	112	112	112	112	112	1008
TESTE RÁPIDO - HIV	2100	2100	2100	2100	2000	2100	2000	2100	2100	2100	2100	2100	25000
CONJUGADO ANTI-HUMANO	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	110

Tabela 2: Demanda firme para o ano de 2007 – CGLAB e PNDST /Aids

Fonte: elaborado por Arias, Daniel, planejamento anual para o ano 2007.

## Anexo 2: Convênio CGLAB 2007

AQUISIÇÕES DE KITS PRODUZIDOS POR BIO-MANGUINHOS 2007				
KITS	QUANTIDADE KITS	APRESENTAÇÃO	VALOR KIT	VALOR TOTAL
CONJUGADO ANTI-HUMANO MARCADO C/ FLUORESCÉINA	100	2500	83,58	8.358,00
LEISHMANIOSE HUMANA IFI	320	600	626,85	200.592,00
LEISHMANIOSE CANINA IFI	1200	2000	2.089,50	2.507.400,00
LEISHMANIOSE CANINA ELISA	2800	384	1.191,61	3.336.508,00
KIT DENGUE -ELISA	0	384	1.650,11	0,00
KIT DENGUE -ELISA (Considerar 2.200 por conta da compra dos 500)	2700	96	614,40	1.658.880,00
KIT DENGUE -IFI (monoclonal)	100	500	0,00	0,00
KIT DE LEPTOSPIROSE -ELISA	1000	96	339,54	339.540,00
ANTÍGENO DE ROTAVÍRUS E ADENOVÍRUS	230	80	501,48	115.340,40
KIT DOENÇA DE CHAGAS -ELISA	400	384	1.203,55	481.420,00
KIT DOENÇA DE CHAGAS -IFI	300	600	626,85	188.055,00
KIT DOENÇA DE CHAGAS -RECOMBINANTE	100	384	1.203,55	120.355,00
				<b>8.956.448,40</b>

Tabela 3: Convênio firmado entre CGLAB e Bio-Manguinhos para 2007

Fonte: elaborado por Arias, Daniel, planejamento anual para o ano 2007.

### Anexo 3: Plano Mestre de Produção de 2007

	jan/07	fev/07	mar/07	abr/07	mai/07	jun/07	jul/07	ago/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07	TOTAL
	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	
EIE LEISHMANIOSE CANINA	300	300	300	300	150	300	300	150	300	150	300	150	3000
IFI LEISHMANIOSE CANINA	200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1300
IFI LEISHMANIOSE HUMANA	100	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0	400
EIE DOENÇA DE CHAGAS	100	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	500
IFI DOENÇA DE CHAGAS	100	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	400
EIE LEPTOSPIROSE 2 PLACAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EIE LEPTOSPIROSE 1 PLACA	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	1100
EIE DENGUE (1PLACA)	0	0	0	300	300	300	300	150	300	300	300	300	2550
EIE DENGUE (4 PLACAS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EIARA	0	0	0	50	0	50	0	50	0	50	0	0	200
IFI HIV* ( 500 reações)	60	60	60	40	40	40	40	20	40	40	40	20	500
IFI HIV* ( 100 reações)	0	0	0	200	100	100	100	200	100	100	100	100	1100
TESTE RÁPIDO - HIV CONJUGADO ANTI-HUMANO	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	2000	3000	1000	26500
	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	150

Tabela 4: PMP para o ano de 2007 – CGLAB e PNDST /Aids

Fonte: elaborado por Arias, Daniel, planejamento anual para o ano 2007.

### Anexo 4 : Forma da programação semanal de produção atual 2007

PROGRAMAÇÃO SEMANAL - SEMANA 45										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SETOR	KIT	SEGUNDA-FEIRA 06/11	TERÇA-FEIRA 07/11	QUARTA-FEIRA 08/11	QUINTA-FEIRA 09/11	SEXTA-FEIRA 10/11	SÁBADO 11/11	DOMINGO 12/11		
SECVI SOLUÇÕES	SETOR DE PREPARO DE SOLUÇÕES	EIE CANINA - 340	EIE CANINA - 340	EIE CANINA - 340	EIE CANINA - 340					
		FILTRAR E ENVASAR DILUENTE DE AMOSTRA E CONJUGADO	FILTRAR E ENVASAR DILUENTE DE AMOSTRA E CONJUGADO	FILTRAR E ENVASAR DILUENTE DE SUBSTRATO	FILTRAR E ENVASAR CROMÓGENO E SUBSTRATO	PREPARO DE SOLUÇÕES INTERNAS				
SEICA	CONJUGADO	CONJUGADO FITC	CONJUGADO FITC	CONJUGADO FITC	CONJUGADO FITC	CONJUGADO FITC	CONJUGADO FITC	CONJUGADO FITC		
		CANINO: CONTROLE DE PROCESSOS HUMANO: CONTROLE INTERNO	CANINO: CONTROLE DE PROCESSOS HUMANO: CONTROLE INTERNO	CANINO: CONTROLE DE PROCESSOS HUMANO: CONTROLE INTERNO	CANINO: CONTROLE DE PROCESSOS HUMANO: CONTROLE INTERNO	CANINO: CONTROLE DE PROCESSOS HUMANO: CONTROLE INTERNO	CANINO: CONTROLE DE PROCESSOS HUMANO: ENVIAR AO CONTROLE DE PROCESSOS			
SEPRO	EIE CANINA	06DEL009Z - 170	06DEL009Z - 170	06DEL009Z - 170	06DEL009Z - 170	06DEL009Z - 170	06DEL009Z - 170	06DEL009Z - 170	06DEL009Z - 170	06DEL009Z - 170
		CONTROLE DE PROCESSOS - APROVADO	CONTROLE DE PROCESSOS - MONTAGEM	ENVASAR ANTÍGENOS E CONJUGADO - MONTAGEM	MONTAR KIT E ENVIAR AO CEAPA	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL
		06DEL010Z - 170	06DEL010Z - 170	06DEL010Z - 170	06DEL010Z - 170	06DEL010Z - 170	06DEL010Z - 170	06DEL010Z - 170	06DEL010Z - 170	06DEL010Z - 170
		ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 13	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 14	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 15	SENSIBILIZAR PLACAS	LAVAR PLACAS	CONTROLE INTERNO	CONTROLE INTERNO	CONTROLE INTERNO	CONTROLE INTERNO
		06PEL011Z - 170	06PEL011Z - 170	06PEL011Z - 170	06PEL011Z - 170	06PEL011Z - 170	06PEL011Z - 170	06PEL011Z - 170	06PEL011Z - 170	06PEL011Z - 170
		ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 3	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 4	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 5	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 6	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 7	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 8	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 9	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 10	ESTABILIZAÇÃO ANTÍGENO / CONJUGADO DIA 11
		06UEL012Z - 170	06UEL012Z - 170	06UEL012Z - 170	06UEL012Z - 170	06UEL012Z - 170	06UEL012Z - 170	06UEL012Z - 170	06UEL012Z - 170	06UEL012Z - 170
SEPRO	IFI CANINA	06OLC009Z - 120	06OLC009Z - 120	06OLC009Z - 120	06OLC009Z - 120	06OLC009Z - 120	06OLC009Z - 120	06OLC009Z - 120	06OLC009Z - 120	06OLC009Z - 120
		CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL	CEAPA - CONTROLE FINAL
		06PLC010Z - 120	06PLC010Z - 120	06PLC010Z - 120	06PLC010Z - 120	06PLC010Z - 120	06PLC010Z - 120	06PLC010Z - 120	06PLC010Z - 120	06PLC010Z - 120
		CEAPA - CONTROLE FINAL	CONTROLE DE PROCESSOS	ENVASAR ANTÍGENOS E CONJUGADO - CONT. DE PROC	MONTAR KIT	MONTAR KIT E ENVIAR AO CEAPA				
		06PLC012Z - 120	06PLC012Z - 120	06PLC012Z - 120	06PLC012Z - 120	06PLC012Z - 120	06PLC012Z - 120	06PLC012Z - 120	06PLC012Z - 120	06PLC012Z - 120
		MONTAR PRÉ-KIT E ENVIAR AO CONTROLE DE PROCESSOS	CONTROLE DE PROCESSOS - MONTAGEM DO PRÉ-KIT	CONTROLE DE PROCESSOS - ENVIO AO CONT. DE PROCESSOS	CONTROLE DE PROCESSOS	CONTROLE DE PROCESSOS				
06PLC013Z - 120	06PLC013Z - 120	06PLC013Z - 120	06PLC013Z - 120	06PLC013Z - 120	06PLC013Z - 120	06PLC013Z - 120	06PLC013Z - 120	06PLC013Z - 120		
		CONTROLE INTERNO	CONTROLE INTERNO	MONTAR PRÉ-KIT E ENVIAR AO CONTROLE DE PROCESSOS						

Tabela 5: Esquema da programação semanal para os reativos

Fonte: elaborado por Arias, Daniel, planejamento anual para o ano 2007.